



# IGME

**832****14-33**

## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

### MONTERRUBIO DE LA SERENA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**  
E. 1:50.000

**MONTERRUBIO DE LA SERENA**

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por GEMAT, bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en las mismas V. Sánchez Cela y V. Gabaldón López, Doctor y Licenciado en Ciencias Geológicas, respectivamente. En ciertos estudios de fotogeología y campo han colaborado C. León Gómez y G. Jimeno Diestro. Las determinaciones de la fauna fósil hallada se ha llevado a cabo en el Laboratorio de Paleontología de la E. T. S. de Ingenieros de Minas.

Supervisor del IGME: Benito Soler Menéndez.

#### **INFORMACION COMPLEMENTARIA**

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por.

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 30.727 - 1978

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Telef. 259 57 55 - Madrid-16

## **INTRODUCCION**

La Hoja núm. 14-33, Monterrubio de la Serena, geográficamente se halla situada en el límite de las provincias de Badajoz y Córdoba, coincidiendo esta división administrativa con el cauce del río Zújar, que la cruza oblicuamente de SO. a NE.

De topografía relativamente suave, en donde las cotas están comprendidas entre los 450 y los 550 m., destaca únicamente la Sierra de Monterrubio, localizada en los cuadrantes 3 y 4, la cual, en su punto más alto, alcanza los 881 m. de altitud.

Geológicamente, queda encuadrada en el ámbito del Macizo Hespérico, y más concretamente dentro del área de la gran unidad geológico-morfológica del Valle de los Pedroches.

En cuanto a su estructura, típicamente hercínica, se corresponde con un gran sinclinatorio de dirección NO.-SE., en cuyo núcleo se localiza la parte noroccidental del batolito de Los Pedroches, cuyo emplazamiento durante el Paleozoico Superior condiciona de una manera definitiva tanto la estructura como la morfología de la zona.

Debido a la monotonía y el carácter más o menos metamórfico de las Series del Paleozoico que afloran, así como a la extensión del área granítica y su aureola de contacto, el método de trabajo seguido en la elaboración de la Hoja ha sido fundamentalmente de índole petrológica.

Respecto a antecedentes geológicos, son relativamente abundantes los de

carácter regional, mientras que son escasos los que tienen una relación directa con esta Hoja. Cabe destacar entre estos últimos los de MAAS (1961), FEBREL (1963); FEBREL y SAENZ DE SANTAMARIA (1967); LLOPIS LLADO y col. (1970).

## **1 ESTRATIGRAFIA**

En el ámbito de la Hoja que nos ocupa aparecen representados materiales desde el Ordovícico al Carbonífero, además de los recubrimientos modernos postorogénicos.

Queremos indicar aquí que la datación de los materiales del Paleozoico, a los cuales se ha asignado un lugar en la columna estratigráfica, se ha efectuado en la mayoría de los casos bajo criterios de tipo paleontológico. Esta cronoestratigrafía únicamente presenta dudas en la unidad que hemos asignado al Ordovícico-Silúrico en serie comprensiva, en la cual los hallazgos paleontológicos son muy pobres y no determinativos, como ya veremos más adelante.

En cuanto a las rocas ígneas, aunque tienen un marcado carácter cronológico, se describen en el capítulo de Petrología, reservando éste para aquellas unidades representadas dentro de la columna cronoestratigráfica.

### **1.1 ORDOVICICO-SILURICO**

Los materiales que atribuimos al Ordovícico-Silúrico son los que han planteado los problemas estratigráficos más acusados, debido a la escasez de datos de tipo paleontológico que nos proporcionan. Además de su situación estratigráfica, su estructura, así como su petrogénesis, son problemas que es preciso estudiar detalladamente para poder situarlos en su lugar dentro de la columna cronoestratigráfica.

Afloran en el sector suroccidental de la Hoja.

El que incluyamos esta serie dentro de una secuencia estratigráfica tan amplia ha sido motivado por la falta de fauna determinativa, así como por la poca entidad de los tramos litológicos que la constituyen, lo cual impide hacer una correlación válida con áreas próximas.

La serie aflora en dos zonas al suroeste de la Hoja, por una parte constituyendo la Sierra de Monterrubio, y por otra según el flanco norte de un gran anticlinorio que se desarrolla ampliamente en las Hojas de Zalamea de la Serena (831), Maguilla (856) y Valsequillo (857).

En razón de su forma de afloramiento, tectónica, extensión vertical de la serie, espesor de recubrimientos, etc., nos referiremos aquí más ampliamente a la segunda de las zonas indicadas anteriormente, es decir, a la más suroccidental de la Hoja.

En la cartografía se han distinguido dos tramos: uno inferior, de areniscas y conglomerados, y otro superior, eminentemente cuarcítico, pero con potentes intercalaciones de pizarras y areniscas pizarrosas.

#### 1.1.1 SERIE INFERIOR. ARENISCAS Y CONGLOMERADOS (Ocg)

Aflora este tramo únicamente en el extremo SO. de la Hoja, constituyendo una formación detrítica de areniscas y conglomerados que yace discordante sobre una serie de esquistos de «aspecto migmatítico» (Hoja de Maguilla, número 856) atribuidos al Infraordovícico.

En conjunto no presenta una evolución sedimentológica clara, sino que más bien es una monótona serie de areniscas que incluye lentejones, de poca extensión lateral, de conglomerados.

El material más abundante (areniscas) está constituido por abundante cuarzo y feldespato potásico (microclina, casi en su totalidad), empastados en una matriz arcillo-micácea parcialmente recrystalizada. Cabe destacar, como accesorio, la presencia de plagioclasa.

En cuanto a los conglomerados, éstos son realmente pudingas, ya que están constituidos por cantos subredondeados a redondeados de 2 a 8 cm. de tamaño medio, siendo en general de cuarzo y cuarcita, y en menor proporción de pórfidos graníticos, cuarcita negra y pizarra. La matriz de los mismos es análoga en cuanto a su composición a las areniscas, siendo posible establecer a pequeña escala todo un paso gradual arenisca-microconglomerado-conglomerado, según la cantidad de cantos englobados.

No se han podido hacer estudios sedimentológicos (granulométricos, morfooscópicos y morfométricos) a causa de que toda la serie está afectada por procesos secundarios de silicificación y tectonización, que han originado recrystalizaciones y deformaciones en los componentes de la misma, por lo cual, aun pudiendo disgregar estos materiales, la interpretación de los datos obtenidos llevaría a unos resultados forzosamente erróneos.

Por otra parte, la fuerte esquistosidad subvertical que presenta la unidad en determinadas zonas, especialmente cuando está afectada por fracturas, obliga a utilizar criterios de sedimentología (granoselección, etc.) para determinar la posición de los bancos y su estratificación. Ello, unido a que el techo está generalmente oculto por recubrimientos modernos, impide determinar exactamente su potencia, si bien se ha estimado en unos 125 a 150 m.

Es notable el hecho de que algunos de los cantos englobados en los niveles de conglomerados están afectados por una esquistosidad previa a su sedimentación, lo cual ayuda a la interpretación de la evolución tectónica y paleogeográfica de la zona.

### 1.1.2 SERIE SUPERIOR. CUARCITAS Y PIZARRAS (O-S)

Concordantemente sobre la serie de areniscas y conglomerados se desarrolla una formación eminentemente cuarcítica en cuanto a su aspecto general, pero que contiene tramos de bastante potencia en los que dominan las pizarras, a veces de aspecto más o menos areniscoso. La potencia total se ha estimado en unos 500-550 m.

Morfológicamente se corresponde con dos alineaciones de cerros que corren paralelos, según la megaestructura de dirección Hercínica, y son fácilmente identificables en la topografía del suroeste de la Hoja y de zonas próximas (Hojas de Zalamea de la Serena y de Valsequillo).

Comienza la serie con pizarras de tonos amarillentos rojizos que intercalan niveles delgados, 0,10 a 0,30 m. de areniscas algo feldespáticas y micáceas. Hacia el techo presenta una evolución caracterizada en conjunto por una pérdida en el contenido de feldespato, así como por un ligero aumento de la consistencia de los materiales íntimamente relacionada con una mayor cementación de los mismos. Este primer tramo, de unos 120 m. de potencia, corresponde a la primera de las alineaciones que forman estas sierras.

A continuación se sitúan de nuevo pizarras análogas a las anteriores con intercalaciones detríticas más groseras, en las que son identificables estructuras sedimentarias, así como pistas de Tigillites (*Scolithus*) en las facies más finas. Culmina este segundo tramo con cuarcitas masivas, que pueden ser correlacionadas con las de «facies armoricana», en las que no se han encontrado ningún tipo de pistas de origen orgánico. El nivel de cuarcitas masivas es el que marca la segunda alineación, ya mencionada, en la geomorfología de la zona.

Continúan después pizarras blanco-amarillentas, a menudo areniscosas, cuyo techo generalmente queda oculto por recubrimientos y sobre las que yacen discordantes los niveles del Devónico Inferior-Medio. En el flanco SO. de la Sierra de Monterrubio este último tramo es claramente areniscoso y presenta una composición análoga a la de la Serie Inferior (Ocg), llegando incluso a constituir auténticos bancos de cuarcitas.

Respecto a la edad atribuible a estos materiales, la ausencia de fauna determinativa obliga a considerarlos como una serie comprensiva Ordovícico-Silúrico, ya que los Tigillites (*Scolithus*) hallados, aunque generalmente se asocian al Cámbrico-Ordovícico, no tienen un valor estratigráfico preciso.

No obstante, quizá la serie inferior de areniscas y conglomerados (Ocg) pudiera corresponder al principio del Ordovícico (probablemente al Tremadociense), siendo entonces asignable al Skidawiense-Llanvirniense la serie superior, y quizá el último tramo de pizarras blanco-amarillentas y areniscas (a veces cuarcitas) correspondan al Caradociense-Ashgiliense.

## 1.2 DEVONICO INFERIOR-MEDIO (D<sub>1-21</sub>)

Los materiales que hemos atribuido a esta edad están ampliamente representados en el sector suroccidental de la Hoja. No obstante, debido a los recubrimientos y a la tectónica que afecta a la serie, no es posible determinar la potencia exacta ni la secuencia detallada de la misma.

Apoyándonos en datos de la Hoja situada inmediatamente al Oeste (Zalamea de la Serena, núm. 831), es posible establecer como potencia media aproximada unos 700 m., si bien en la citada Hoja alcanza los 1.000-1.100 m.

Litológicamente se distinguen, aunque no de una manera precisa, cinco tramos, de los cuales solamente uno (c), por su propia entidad, se ha diferenciado en la cartografía, agrupándose los otros cuatro bajo la denominación D<sub>1-21</sub>.

Estos cinco tramos, de muro a techo, son:

1. Cuarcitas y areniscas cuarcíticas rojizas (cuarzarenitas), con intercalaciones de pizarras silicificadas de colores rojo-amarillentos.
2. Pizarras y areniscas rojizas (arenitas limoso-arcillosas), hacia el techo aparecen lentejones de poco espesor de rocas carbonáticas.
3. Calizas —tramo diferenciado en la cartografía (c)—, en bancos de 0,20 a 0,50 m., algo esquistosadas, de tonos grises y rojizos en el techo. Generalmente muy recrystalizadas, y con abundante fauna de crinoides. Potencia máxima del tramo, 30-35 m.
4. Pizarras y areniscas ferruginosas de grano fino, con niveles muy delgados y discontinuos de calizas hacia la base. Este tramo, por sus caracteres litológicos, es análogo al 2.
5. Areniscas moscovíticas ferruginosas muy duras. Lateralmente pasan a pizarras y argilolitas arenosas.

En los niveles 2, 3 y 4 se ha recogido la siguiente fauna: *Leptaena murchisoni*, *Athyris toreno*, *Cyrtospirifer vernuilli*, *Camarotoechia* sp., *Spirifer* sp., *Poterocrinites* sp., *Fenestella* sp. y otros restos no clasificables de Braquiópodos, Crinoides y Briozoos. Además de esta fauna, en áreas próximas se ha recogido, en estos mismos tramos: *Favosites reticulata*, *F. alveolaris*, *Dalmanella opercularis*, *Histerolites histericus*, *H. venus*, *Acrospirifer paradoxus*, *Sieberella costata*, *Meganteris inornata*, etc.

Toda esta asociación permite asignar la serie al Devónico Inferior y Medio. En los niveles carbonáticos hay además restos abundantísimos de Ostrácodos, Crinoides, Briozoos y más escasamente Gasterópodos y Lamelibranchios.

En cuanto al afloramiento situado al norte de la Sierra de Monterrubio, en los niveles de la base aparecen lentejones de conglomerados de poca potencia, compuestos por cantos fundamentalmente de cuarcita y en me-



nos proporción de cuarzo y pizarra. Esporádicamente aparece algún canto de cuarcita negra. En cuanto a la matriz, ésta es samítico-pelítica y de composición global arcósica.

La serie se complementa con un tramo eminentemente pizarroso, de tonos violáceos, que engloba delgados y esporádicos niveles de pizarras algo areniscosas. En esta zona no se han observado intercalaciones carbonáticas. Es muy característico el tono violáceo debido probablemente a una incipiente granitización provocada por el emplazamiento del Batolito de Los Pedroches. No obstante, en zonas en donde la erosión ha profundizado más estas pizarras se presentan con tonos oscuros que recuerdan, aunque de una manera vaga, a ciertos niveles del Carbonífero Inferior.

En cuanto a su edad, se han atribuido al Devónico por sus caracteres petrográficos, litológicos, posición stratigráfica, etc. De todos modos, al ser totalmente azoicas no se tiene seguridad en cuanto a la edad asignada, ya que quizá podrían pertenecer a un nivel Carbonífero más profundo que el que aparece en la Hoja, o bien al Silúrico.

La zona afectada por la aureola de contacto de la intrusión granítica, por su carácter de metamorfismo de contacto, se describe en el capítulo de Petrología.

### 1.3 CARBONIFERO INFERIOR (H<sub>11-12</sub><sup>AA</sup>)

La serie atribuida al Carbonífero Inferior es, dentro del Paleozoico, la que ocupa mayor extensión en el ámbito de la Hoja. Aparece rodeando al batolito granítico de Los Pedroches, y se continúa durante algunas decenas de kilómetros hacia el Sureste.

Litológicamente está constituida por una monótona sucesión de pizarras y grauvacas, siendo en conjunto una ritmita de aspecto flyschoides en todo análoga a la facies Culm del suroeste de la Península Ibérica.

Localmente aparecen lentejones de conglomerados grises a negro, constituidos por cantos de pequeño tamaño, 2 a 50 mm. de cuarzo, cuarcita, cuarcita negra y pizarras, siendo patente en algunos de ellos una deformación sinquistosa previa a su sedimentación. En cuanto a la matriz, es arcillo-limosa y de composición sericítica-moscovítica, con cierto contenido en clorita y en cuarzo detrítico de tamaño aleurita.

Asimismo, en el límite norte y este de la Hoja aparecen intercalaciones calcáreas, que en el primer afloramiento mencionado se limitan a unos nivelillos de 10 a 12 cm. de calizas arcillosas recristalizadas, intercalados en la serie rítmica y que contienen: *Endothyra* sp., *Ammodiscus* y restos de Crinoides, Briozoos y Lamelibranquios.

En el otro afloramiento, al este de la Hoja (de coordenadas  $x = 457.846$ ,  $y = 459.501$ ;  $x = 457.811$ ,  $y = 459.431$ ), las calizas alcanzan unos 10 m. de espesor. Al igual que en las calizas ya mencionadas, se reconocen Endo-

thyra, Crinoideos, Briozoos y Lamelibranquios. Tanto a muro como a techo de esta intercalación carbonática aparecen calcarenitas, que en el caso de la parte superior incluyen oolitos.

En cuanto a la serie de pizarras y grauvacas, las primeras, de tonos negros a verdosos, están constituidas por una asociación de moscovita-biotita-clorita y, en menor proporción, cuarzo detrítico de tamaño limo. Las grauvacas (litarenitas) están constituidas por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, sericita, moscovita, clorita y biotita, y como accesorios, circón, rutilo, turmalina y más ocasionalmente apatito. El grado de esquistosidad y recristalización hace que se clasifiquen como metagrauvacas.

En ciertos niveles de pizarras grauvácuicas negras (puntos de coordenadas  $x = 446.873$ ,  $y = 461.558$ ;  $x = 437.098$ ,  $y = 459.442$ ) se han encontrado restos de flora correspondientes a *Asterocalamites* sp. y tallos de vegetales no clasificables.

La flora, así como la facies petrográfica y la microfauna de los niveles carbonáticos, permite asignar la serie al Carbonífero Inferior (Tournaisiense-Viseiense).

El tipo de plegamiento, muy apretado y de tipo similar, no permite establecer la potencia exacta de la formación, que se ha estimado en superior a los 500 m.

En conjunto, la serie Carbonífera que aflora al norte del batolito granítico de Los Pedroches, en este área es de granulometría más gruesa que la de la parte Sur, dominando más los términos grauvaqueños sobre los pizarrosos, mientras que ocurre lo contrario en la zona meridional. Esto debe estar en relación seguramente con la paleogeografía, ya que los relieves precarboníferos del Norte son, incluso en la actualidad, considerablemente más agrestes que los situados al Sur.

La zona afectada por metamorfismo de contacto, por su interés petrológico y sus caracteres, se describe en el capítulo de Petrología.

## 1.4 MATERIALES PLIOCUATERNARIOS

En el estudio de los materiales más modernos, y para situarlos en la columna estratigráfica, se ha atendido fundamentalmente a sus caracteres geomorfológicos y litológicos. De este modo hemos establecido cinco tipos de sedimentos según su evolución, composición y situación geomorfológica.

### 1.4.1 RAÑAS ( $T_z^B Q_1$ )

Hemos atribuido a esta edad sedimentos detríticos que fosilizan la superficie más o menos penillanurizada del Paleozoico y del batolito granítico.

Están constituidos por arcillas y arenas limosas rojas que engloban cantos heterométricos y poco seleccionados de distinta naturaleza, si bien

fundamentalmente son de cuarcita. En menor proporción aparecen de pizarra e incluso bloques graníticos.

Como es propio de sedimentos de este tipo, aparecen colgados respecto a la red fluvial, con geomorfología de mesas. La evolución en vertical de la secuencia varía de unas zonas a otras, ya que se asientan sobre paleosuelos pizarrosos cuando yace sobre el paleozoico y de tipo lem granítico cuando lo hace sobre el batolito. En algunas zonas, especialmente al N. de la Hoja (oeste de la carretera de Monterrubio a Helechal), la erosión deja al descubierto el tramo inferior correspondiente a un paleosuelo pizarroso removilizado.

La potencia de esta unidad cartográfica alcanza hasta 25-30 m.

#### 1.4.2 DERRUBIOS DE LADERA-GLACIS ( $T_z^B$ -QL)

Aflora únicamente en el extremo suroccidental de la Hoja y son continuación de la superficie de erosión y acumulación que rellena la depresión de Peraleda (Hojas de Maguilla y Zalamea de la Serena).

Corresponden a sedimentos detríticos con una evolución sedimentológica poco acusada. Al igual que las «rañas», están constituidos por una matriz limo-arcillosa que engloba cantos de cuarcita y pizarra exclusivamente. El tamaño de la fracción sefítica es variable, oscilando en general entre los 2 y 20 mm. En la zona más profunda están algo cementados por materiales arcillosos.

Se observa un paso gradual a los típicos derrubios de ladera (QL), siendo el contacto entre ambos muy subjetivo, habiendo considerado el límite entre ambos la ruptura de pendiente topográfica del área donde afloran; la potencia media es de 3 a 4 m.

#### 1.4.3 DERRUBIOS DE LADERA (COLUVIALES) (QL)

Son materiales de mala clasificación desde el punto de vista sedimentológico, constituidos por cantos angulosos y heterométricos de naturaleza cuarcítica, englobados en una matriz samítico-pelítica. Al norte de la Sierra de Monterrubio hay zonas en donde son auténticos canchales de cantos angulosos de cuarcita sin ningún tipo de matriz; pueden alcanzar hasta los 5 m.

#### 1.4.4 TERRAZAS (QT)

Constituyen sedimentos de tipo aluvial ligeramente colgados respecto al cauce de inundación actual. Están integrados por gravas de tamaño variable asociadas a una matriz limoarenosa de tonos blanquecinos. Generalmente se hallan recubiertos estos sedimentos por un delgado manto de arcilla y arena, que constituyen buenos suelos vegetales.

#### 1.4.5 ALUVIALES (QAI)

Se localizan en los cursos fluviales actuales, generalmente de muy poca potencia. Destaca el del río Zújar. Está constituido por gravas, dependiendo tanto el tamaño de las mismas como la cantidad relativa de matriz que las engloba, del encajamiento del río y de los materiales circundantes, ya que la capacidad de carga del mismo es relativamente pequeña.

## 2 TECTONICA

### 2.1 TECTONICA REGIONAL

Debido a la poca extensión relativa de una Hoja 1:50.000, así como a la dificultad en muchos casos de discernir entre las estructuras tectónicas propiamente dichas de aquellas otras que son resultado de los procesos petrogenéticos que, en mayor o menor grado, han afectado a los materiales que nos ocupan, hemos creído conveniente utilizar los datos obtenidos en la elaboración de las Hojas de Maguilla, 13-34, y Zalamea de la Serena, 13-33 (SANCHEZ CELA, V., y GABALDON, V., 1973, 1974) para tener así una mayor y más completa visión de conjunto y llegar a un mejor entendimiento de los procesos tectónicos que han tenido lugar en este área, ya que en esas Hojas es más amplia la columna cronoestratigráfica, abarcando desde el Infraordovícico hasta el Estefaniense.

Debido a la falta de una datación precisa del Infraordovícico, es difícil precisar el momento exacto en que tuvieron lugar los movimientos tectónicos que afectaron a esa unidad, pero no cabe duda que debieron ocurrir durante la Orogenia Caledónica, si bien entra dentro de lo posible que tuvieran lugar en alguna fase precaledónica.

El efecto de estas fases se manifiesta por un plegamiento fuerte de tipo isoclinal, que daría una primera esquistosidad muy marcada, que a su vez se replegaría en una fase posterior.

La prueba más evidente de, al menos, una esquistosidad preordovícica la constituye el hecho de que en los conglomerados de la base del Ordovícico (Ocg) aparecen cantos, sobre todo de cuarcita negra y pizarras esquistosadas. Esta estructuración en los cantos únicamente puede explicarse si se la considera heredada, ya que se encuentran tanto en zonas esquistosadas posteriormente como en otras donde no hay apenas deformación.

En el área del estudio la fase más importante, que condicione ya la estructura general de la zona, corresponde a movimientos prehercínicos o hercínicos de primera fase, dando una serie de pliegues sinclinales y

anticlinoriales más o menos apretados, con una esquistosidad de plano axial sólo evidente en los tramos de granulometría más fina.

De la segunda fase Hercínica, citada por algunos autores en otras áreas, aquí no se tiene evidencia, ya que parece ser que da pliegues coaxiales con los primeros, reforzando de este modo las estructuras ya iniciadas anteriormente. Únicamente en la Sierra de Monterrubio se han observado deformaciones menores (rotura de esquistosidad, micropliegues, etc.) no contemporáneos con la primera fase. Estas estructuras menores indican para esta segunda fase una dirección de esfuerzos SO.-NE. con neta vergencia al NE.

Por último, la tercera fase produce repliegues de pequeño radio y dirección de eje próxima a NNE.-SSO. en los flancos de las estructuras anteriormente formadas.

Paralelamente, durante el Devónico Inferior-Medio y hasta finales del Devónico se producen los primeros procesos petrogenéticos importantes, culminando con el emplazamiento de los granitoides de Higuera de Llerena (Hoja de Zalamea) por un proceso de granitización dinámica que condiciona en esa zona la estructura de los materiales en los que encaja.

Posteriormente, ya en el Carbonífero Medio-Superior, se produce el emplazamiento del batolito de Los Pedroches, afectando estructuralmente a los materiales próximos al contacto, dándoles una incipiente esquistosidad de fractura. Esta intrusión geocronológicamente está precedida por el emplazamiento de rocas básicas en facies subvolcánica (Hoja de Zalamea) y en ocasiones de pórfidos ácidos graníticos-granodioríticos (SO. de la Hoja de Maguilla).

Finalmente, ya como reajustes, durante los últimos estadios de la Orogenia Hercínica se produce una fracturación de distensión de dirección N.-S. a N.-20° E., acompañada de emplazamiento de pórfidos ácidos, graníticos a riolíticos, cuarcíticos y apilitas.

El hecho de que ni en esta Hoja ni en las más próximas haya sedimentos del Mesozoico impide determinar si este área estuvo afectada por movimientos de la Orogenia Alpina.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS MÁS IMPORTANTES DE LA HOJA**

Aunque el estilo de plegamiento es análogo en todas las series que afloran en la Hoja, la diferencia en sus caracteres litológicos y el estar afectados por diferentes fases orogénicas permite individualizar algunas zonas para su descripción estructural. Así, se diferencian: la Sierra de Monterrubio; el flanco noroccidental de un gran anticlinorio que se extiende por las Hojas de Maguilla (856), Zalamea de la Serena (831) y Valsequillo (857); el gran sinclinorio carbonífero en cuyo núcleo se localiza el batolito de Los

Pedroches, y, por último, las mesas de rañas pliocuaternarias que fosilizan las anteriores estructuras peneplanizadas.

### 2.2.1 SIERRA DE MONTE RRUBIO

Integrada por la serie Ordovícico-Silúrico (O.-S.), constituye una sucesión de anticlinales y sinclinales muy apretados en un sistema de pliegues típicamente en acordeón. Esta estructura, de dirección Hercínica, se presenta como un gran ojal fallado por ambos flancos y levantado respecto a las series suprayacentes.

Tanto en su terminación NO. como SE., sus ejes de pliegue tienen un ángulo de inmersión bastante acusado. Al mismo tiempo la red de fracturación que la afecta hace que aparezca como una serie de grandes bloques ligeramente desplazados unos de otros.

Esta estructura de primera fase con esquistosidad de plano axial neta en los niveles de granulometría más fina aparece afectada por deformaciones de segunda fase consistentes sobre todo en pliegues menores no contemporáneos con los de la fase I y en roturas de la esquistosidad ya generada. Estos fenómenos indican para esta segunda fase una dirección de esfuerzos SO.-NE. con ligera vergencia al NE.

Por otra parte, en este mismo corte se observan pliegues de pequeño radio y dirección de ejes norteada, correspondientes sin duda a una tercera fase de plegamiento Hercínico. Son pliegues de muy poca importancia y se manifiestan como suaves ondulaciones, observables sólo en detalle en los flancos de las estructuras generadas en la primera fase y reforzadas en la segunda.

### 2.2.2 UNIDAD SINCLINORIAL DE LOS PEDROCHES

Esta zona corresponde a la parte más noroccidental de la gran unidad petrológica-estructural del batolito de Los Pedroches, que se extiende durante algunas decenas de kilómetros y con las mismas características hacia el SE.

Estructuralmente constituye este área un gran sinclinorio en cuyo núcleo se emplaza el batolito granítico de Los Pedroches. Este emplazamiento, por el aumento de volumen que lleva consigo, hace que la serie carbonífera se repliegue y quede con una ligera vergencia hacia el Suroeste. Al mismo tiempo genera una débil esquistosidad de fractura  $S_1$ , que generalmente aparece a unos 15-20° de la estratificación S.

El plegamiento es de tipo similar y en las zonas más duras, sobre todo al NE. de la Hoja, da formas muy agudas en donde los buzamientos oscilan entre los 65° y los 90°, apareciendo zonas en donde se suceden de forma

muy apretada pliegues en acordeón, que parcialmente se reflejan mediante «trazas de capa» en la cartografía.

La red de fracturación que afecta a la unidad presenta dos direcciones casi ortogonales entre sí, siendo posterior la que aparece a N-10° E. a N-30° E.; en muchas ocasiones este sistema aparece cicatrizado con el emplazamiento de pórfidos ácidos y brechas silíceas.

### 2.2.3 OTRAS ESTRUCTURAS

En este apartado incluimos la zona suroccidental de la Hoja, en donde aparece la serie del Devónico Inferior y Medio en una serie de sinclinales y anticlinales de buzamientos no excesivamente fuertes, la cual yace sobre los sedimentos del Ordovícico-Silúrico. En este área se distinguen dos zonas: por una parte, la de los materiales subyacentes (O.-S.), afectados por una red de fracturación relativamente apretada y dirección Hercínica, los cuales constituyen el flanco nororiental de un gran anticlinorio en cuyo núcleo aparecen (Hojas de Maguilla y Valsequillo) esquistos del Infraordovícico. Por otra parte, el dominio Devónico que, como ya hemos indicado, constituye mesopliegues de gran radio, localmente replegados a su vez en fases posteriores. Esta unidad estructural del Devónico queda limitada tanto al SO. como al NE. por fallas de gravedad de largo recorrido y que lo separa en el sur del Ordovícico-Silúrico, y en el norte del Carbonífero. Estas fracturas están parcialmente ocultas por recubrimientos modernos.

Por último, cabe citar los sedimentos Pliocuaternarios (rañas), que con morfología de mesas fosilizan algunas zonas del Paleozoico y de los granitos. Son especialmente abundantes en el cuarto nororiental de la Hoja.

## 3 HISTORIA GEOLOGICA

A partir de la secuencia estratigráfica, y teniendo en cuenta la evolución tectónica y petrogenética de los materiales que afloran en la presente Hoja y en áreas próximas, especialmente en las Hojas situadas al S. y al O. (Maguilla y Zalamea de la Serena, respectivamente), la historia geológica de este área puede ajustarse al siguiente modelo:

Con anterioridad al principio del Ordovícico se produce una sedimentación fundamentalmente pelítica, que engloba niveles carbonáticos y detríticos más o menos groseros. La ausencia de fauna en estos niveles no permite precisar el momento de esta sedimentación, si bien podría ser asimilable al Cámbrico precisamente por la presencia de esos niveles carbonáticos, en ocasiones de bastante potencia.

Asimismo, antes del comienzo del Ordovícico debieron tener lugar movimientos tectónicos que provocarían un plegamiento de tipo isoclinal y que llevaría aparejada la formación de, al menos, una esquistosidad, la cual se manifiesta por la presencia de cantos esquistosados en los conglomerados suprayacentes. Posteriormente hay una etapa erosiva que penillanuriza el relieve formado, etapa que se prolonga hasta la base del Ordovícico.

Comienza entonces una sedimentación detrítica, que fosiliza el relieve anteriormente formado, cuya composición fundamental es cuarzo-feldespática. Si consideramos cámbrica la serie inferior, entonces esta discordancia la podríamos assimilar a la discordancia Toledánica (Postdamiense-Tremadoc).

Durante el Ordovícico, y hasta un momento no preciso, probablemente durante todo el Silúrico, continúa la sedimentación con una evolución vertical caracterizada en conjunto por una pérdida progresiva en la energía dinámica del medio (disminución en el tamaño de grano), acompañada de una pérdida en el contenido de feldespatos.

Ya al principio del Devónico debieron producirse pequeños movimientos, probablemente basculamientos, con levantamiento de bloques, que originaría una discordancia cartográfica predevónica, ya que los sedimentos de esta edad se apoyan sobre distintos materiales de la Serie Ordovícico-Silúrico según los afloramientos.

Con el Devónico comienza una sedimentación detrítica que, en la base, engloba conglomerados (Hojas de Maguilla y Monterrubio de la Serena), continuando durante todo el Devónico Inferior y Medio con la deposición de materiales pelíticos y samíticos que, esporádicamente, intercalan rocas carbonáticas de facies biohermal.

Al final del Devónico Medio tienen lugar procesos tectónicos y petrogenéticos importantes, probablemente continuación de los que originaron la discordancia predevónica. De este modo se pliegan el Devónico y todas las series infrayacentes, condicionando, ya desde este momento, la estructura general de la zona mediante la formación de grandes anticlinales y sinclinales, al mismo tiempo que se forma una esquistosidad de plano axial sólo visible en los tramos detríticos finos, así como fenómenos de silicificación, lo cual dará lugar a disarmonías petrográficas entre estos materiales y los suprayacentes. Es también en esta época cuando tienen lugar los primeros fenómenos de granitización importantes, originando la masa ígnea de granitoides pegmatíticos, pegmatitas y dioritoides de Higuera de Llerena (Hoja de Zalamea). Esta granitización, de tipo dinámico, lo hace aprovechando zonas anticlinoriales, quedando en el núcleo de ellas.

Posteriormente se depositan, en zonas bien definidas (áreas sinclinoriales), los materiales detríticos finos y medios, con intercalaciones carbonáticas del Carbonífero Inferior.



Al final del Carbonífero Inferior tienen lugar nuevas manifestaciones tectónicas y petrogenéticas que originaron el plegamiento de los sedimentos depositados en cuencas Dinantienses (Hojas de Maguilla y Monterrubio de la Serena). Durante esta época se rejuvenece el relieve anteriormente formado, al tiempo que se emplazan rocas diabásicas (SO. de la Hoja).

Durante el Carbonífero Superior se produce el emplazamiento del batolito granítico, «sensu lato», de Los Pedroches, afectando a las series del Carbonífero Inferior en su aureola de contacto. Este emplazamiento, además de apretarse las series en pliegues de tipo similar, se genera una incipiente esquistosidad de fractura.

Los últimos procesos tectónicos de la Orogenia Hercínica parecen corresponder a una fracturación de dirección dominante N.-S. a N. 20° E. con formación de pórfidos graníticos, aplitas y otras rocas de facies subvolcánicas ácidas.

Hasta el Terciario parece ser que este área permaneció emergida, como lo prueba el que no aparezcan sedimentos mesozoicos. Durante este amplio período de tiempo los procesos erosivos actúan peneplanizando de forma más o menos acusada, según la resistencia, los materiales del Paleozoico.

De la Orogenia Alpina no hay evidencia en este área, si bien más al Sureste otros autores citan procesos de fracturación con un reajuste de bloques, pero sin dar ningún otro tipo de plegamiento.

Por último, durante el Plioceno y hasta la actualidad tienen lugar depósitos de tipo residual, coluviales, piedemontes, glaciares, de acumulación, etc., en los cuales por caracteres geomorfológicos puede establecerse una secuencia que abarca desde el Plioceno hasta la actualidad.

## **4 PETROLOGIA**

### **4.1 INTRODUCCION**

Los caracteres petrológicos más sobresalientes están definidos por granitos s. l. pertenecientes al batolito de Los Pedroches, el cual comprende gran parte de la presente Hoja, pues aparece ocupando una franja de 3 a 7 Km. de dirección NO.-SE.

En esta Hoja el batolito de Los Pedroches presenta una gran uniformidad en su conjunto, pues aparece formado casi en su totalidad por granodioritas adamellíticas.

Una característica importante de estos granitos s. l. es la de presentar una constante aureola de contacto, representada por diversas cornubianitas.

La edad del emplazamiento es post-Carbonífera Inferior, pues aparece claramente afectando a materiales de aquella edad dentro de la Hoja.

Intimamente relacionados con esta unidad petrológica aparecen pequeños afloramientos, muy discontinuos, de rocas aplíticas, pegmatíticas, brechas silíceas, aplitas turmaliníferas y granodioritas-cuarzodioritas anfibólicas, estas dos últimas facies localizadas en los bordes del batolito.

Otras rocas presentes en la Hoja son las diabasas y pórfidos graníticos.

## 4.2 GRANITOS DE LOS PEDROCHES

### 4.2.1 GRANODIORITAS Y ADAMELLITAS ( $\gamma^{22}$ )

Estas rocas aparecen en la Hoja formando la casi totalidad del batolito de Los Pedroches.

Forman grandes masas poco o nada estructuradas, más o menos diaclasadas y con una morfología muy suave. Dentro de las diaclasas son dominantes las de dirección próxima a N.-S., muchas de las cuales se corresponden con los diques de rocas aplíticas-cuarcíferas, y en algún punto de naturaleza más básica.

La textura es, en general, granuda hipidiomorfa, de grano medio, y constituidas, por orden de abundancia, por plagioclasa, cuarzo, feldespato potásico y biotita, como elementos principales, y moscovita, apatito y circón, accesorios.

El análisis modal medio de estos granitos s. l. y sus intervalos de variación son los siguientes:

	%
Cuarzo ... ..	23 (14-34)
Feldespato potásico ... ..	28 (5-40)
Plagioclasa ... ..	40 (30-60)
Biotita ... ..	8 (2-13)
Accesorios ... ..	1 (0,1-4)

Los caracteres ópticos del feldespato potásico parecen indicar que es ortosa, habiéndose observado microclina en algunos tipos ácidos relacionados con procesos más tardíos.

(\*) Nota de los Autores: Casi todas las rocas del batolito de Los Pedroches, según la clasificación de STRECKEISEN, 1967, corresponden a granodioritas y a granitos tipo 3b; estos últimos, según NOCKOLDS, 1957, corresponden a adamellitas, rocas con análogas proporciones de feldespatos alcalinos y calcosódicos.

Las plagioclasas son, en general, de tipo oligoclasa, siempre macladas (ley de macla más frecuente, albita-karlsbad) y muchas veces zonadas, sobre todo en los tipos más básicos de granodioritas, en donde el núcleo de muchas plagioclasas es andesina y el borde oligoclasa.

La biotita está en muchos casos parcialmente alterada en clorita.

Las características químicas de estas rocas adamelliticas-granodioríticas son las siguientes:

N.º muestra	x = 440.810 y = 462.501 VS-22	x = 445.523 y = 463.199 VS-28	x = 447.906 y = 463.414 VS-30	x = 458.122 y = 443.402 GJ-348	x = 450.593 y = 446.385 GJ-362	x = 441.221 y = 459.766 GJ-381
	SiO <sub>2</sub> ... ..	68,10	68,00	66,40	67,05	67,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	15,29	15,80	16,31	16,56	16,05	16,57
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	0,54	0,87	1,35	0,88	1,38	0,24
FeO ... ..	2,07	2,06	2,33	2,05	1,97	2,21
MnO ... ..	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,04
MgO ... ..	1,81	2,12	2,52	2,01	2,31	1,91
CaO ... ..	2,52	2,38	2,94	2,80	2,94	3,92
Na <sub>2</sub> O ... ..	3,61	3,02	3,23	3,23	3,18	3,83
K <sub>2</sub> O ... ..	4,53	4,24	3,56	3,85	3,56	2,84
TiO <sub>2</sub> ... ..	0,55	0,58	0,70	0,57	0,64	0,49
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ... ..	0,18	0,22	0,19	0,23	0,19	0,30
H <sub>2</sub> O ... ..	0,64	0,55	0,54	0,68	0,63	0,39
TOTAL ... ..	99,88	99,89	100,13	99,95	100,00	99,94

#### 4.2.2 ROCAS ASOCIADAS A LOS GRANITOS S. L.

Dentro y en los bordes del batolito granodiorítico-adamellítico de Los Pedroches en la Hoja de Monterrubio, aparecen pequeños afloramientos, no cartografiados, de otras rocas, entre las que debemos citar las siguientes:

##### a) Rocas aplíticas con alguna pegmatita

Aparecen localizadas principalmente en los contactos de los granitos s. l. con las rocas encajantes del Paleozoico. Sobre todo en el borde norte del batolito, en el corte del río Zújar.

Constituyen pequeños diques, a veces difusos y ramificados, que aparecen subparalelos a la estructuración regional de las pizarras más o menos

metamorfizadas. Estas rocas, de tonos claro-amarillentos, suelen estar alteradas, por lo que dan el aspecto de «arcosas».

Están compuestas por cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa sódica como minerales principales, y moscovita, biotita y turmalina, accesorios.

En algunos puntos las rocas aplíticas son muy ricas en turmalinas; son entonces de grano algo más grueso, más ricas en cuarzo y con mineralizaciones metalíferas. Se encuentra localizado este tipo principalmente en el borde sur del contacto del batolito.

Se ha realizado un análisis químico de una roca aplítica [muestra

x=450.828  
y=458.402 (VS-178)] que es el siguiente:

SiO <sub>2</sub> ... ..	62,50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	15,80
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	5,22
FeO ... ..	3,61
MnO ... ..	0,11
MgO ... ..	2,62
CaO ... ..	0,56
Na <sub>2</sub> O ... ..	0,16
K <sub>2</sub> O ... ..	2,21
TiO <sub>2</sub> ... ..	1,20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ... ..	0,15
H <sub>2</sub> O ... ..	5,85
	<hr/>
	99,99

Por los caracteres de contacto y petrográficos parecen corresponder a facies póstumadas dentro de la granitización de Los Pedroches.

#### b) Pórfidos, granófidios y brechas silíceas

Corresponden a diques emplazados tanto en los granitos s. l. como en las zonas de contacto (corneanas). Aparecen con diversas orientaciones, pero todas ellas bastante próximas a N.-S.; son poco continuos y de poco espesor, por lo que tienen un carácter significativo, pero no representativo en la cartografía. Son muy variables en su estructura, textura y composición. Los pórfidos y granófidios son análogos en su composición a las aplitas, pero con texturas entre porfídicas de grano fino (pórfidos) y aplítico-micropegmatíticas (granófidios).

Las brechas silíceas, además de su textura y composición diferente a las anteriores, se diferencian en que aparecen en diques menos continuos que originan pequeños resaltes dentro de la morfología casi plana (penillanura) de Los Pedroches. Muchas de estas texturas al microscopio apa-

recen formadas por cuarzo micro-mesocristalino asociado a calcedonia, dando el aspecto de un sílex. Aunque no tienen un control estructural determinado, pudieran estar en relación con fracturas y diaclasas cicatrizadas por fluidos ácidos.

Se ha realizado un análisis químico de un pórfido granófico [muestra

x=439.502  
y=462.344 (VS-21)]:

SiO <sub>2</sub> ... ..	63,60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	16,56
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	0,57
FeO ... ..	3,14
MnO ... ..	0,07
MgO ... ..	2,01
CaO ... ..	3,22
Na <sub>2</sub> O ... ..	4,04
K <sub>2</sub> O ... ..	3,51
TiO <sub>2</sub> ... ..	0,78
P <sub>2</sub> O ... ..	0,28
H <sub>2</sub> O ... ..	2,21
	<hr/>
	99,99

### c) Granodioritas-microdioritas

Dentro de las adamellitas y granodioritas aparecen diferenciadas por sus estructuras en formas más redondeadas, a veces por alteración originan bolos. Constituyen enclaves superficiales de rocas más básicas y generalmente de grano fino.

La mayoría de estas rocas, que se localizan en la zona del arroyo de Benquerencia, son granodioritas y cuarzodioritas de grano fino, de texturas microporfídicas-poiquiliticas, de aspecto de «gabarros» y compuestas por plagioclasa, cuarzo, biotita, feldespato potásico y variable proporción de anfíbol, como minerales principales, y opacos, turmalina, circón y apatito, accesorios.

Estas rocas aparecen en algunos puntos formando la «montera» sin raíces de los granitos s. l., a los que se pasa a pequeña escala, gradualmente. Podrían considerarse, como ya se ha apuntado, como enclaves de reducido tamaño, sin asimilar totalmente por la granitización. Serían, pues, xenolitos en vías de transformación.

### 4.3 PORFIDOS GRANITICOS S. L. (FO<sup>23</sup>)

Dentro de la serie de pizarras y grauvacas del Carbonífero Inferior, en el borde norte del batolito e incluso dentro del mismo, aparecen aflora-

mientos de rocas graníticas de tonos verdosos y texturas porfídicas, generalmente con morfología de diques, relacionados con los granitos s. l. de Los Pedroches.

Son de textura porfídica-holocristalina, compuestos de fenocristales subidiomorfos de plagioclasa parcialmente sausrinizados y carbonatados, cuarzo en formas subredondeadas con abundantes «golfos de corrosión» y biotita bastante alterada en clorita e ilmenita. La pasta está formada por feldespato potásico, plagioclasa, cuarzo y clorita. Accesorios hay ilmenita, apatito y circón.

Las observaciones sobre el terreno indican que en la parte superficial son más afaníticas, más verdosas, y allí en donde aparecen menos definidas están asociadas a las rocas regionales, dando contactos poco netos. En estas zonas de borde bastante alteradas aparecen formadas por un aglomerado arcillo-micáceo con cuarzo, clorita y carbonatos, dentro de los cuales se aprecian incipientes fenocristales de feldespatos. En profundidad (hacia el centro del afloramiento) son rocas más fanéricas, de tonos más claros, y claramente porfídicas. El análisis geoquímico de la muestra

x=450.511  
y=464.226 (VS-80), tomada en el afloramiento más septentrional de la Hoja, es el siguiente:

SiO <sub>2</sub> ... ..	63,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	16,82
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	0,38
FeO ... ..	3,35
MnO ... ..	0,06
MgO ... ..	2,62
CaO ... ..	2,94
Na <sub>2</sub> O ... ..	3,07
K <sub>2</sub> O ... ..	3,27
TiO <sub>2</sub> ... ..	0,49
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ... ..	0,25
CO <sub>2</sub> ... ..	0,70
H <sub>2</sub> O ... ..	2,69
	<hr/>
	99,84

#### 4.4 ROCAS DIABASICAS (e<sup>22</sup>)

Estas rocas aparecen localizadas en dos zonas; la primera y principal, encajándose entre las series del Devónico, al SO. de la Hoja, y relativamente alejados del batolito de Los Pedroches; en el segundo caso aparecen englobados dentro de los granitos s. l., al norte de la Hoja. En el primer caso parece haber una relación directa entre este tipo de rocas y sedimentos carbonáticos del Devónico.

Aunque son mucho menos abundantes que en la Hoja contigua de Zalamea de la Serena, aparecen con caracteres petrográficos y de yacimientos análogos a los de aquélla.

Son muy variables en sus caracteres texturales-mineralógicos, consecuencia de sus pasos graduales a rocas carbonáticas, por lo que las rocas intermedias presentan rasgos muy poco definidos desde el punto de vista de su clasificación. Estas rocas han sido definidas por nosotros como protodiabasas (\*).

Las diabasas propiamente dichas son de textura diabásica-ofítica, de grano medio a fino, y formadas por plagioclasas y clinopiroxenos como minerales dominantes, siendo los accesorios clorita, óxidos y titanatos de hierro y zoisita.

Las plagioclasas son textural y mineralógicamente muy diversas. Además de ferromagnesianos y plagioclasas anubarradas y mal cristalizadas contienen minerales bastante abundantes que están integrados por restos carbonáticos parcialmente transformados, clinozoisita, prehnita, escapolita, sulfuros y carbonatos de hierro y titanio en especies mineralógicas poco definibles.

Los caracteres químicos de estos dos tipos de rocas diabásicas son los siguientes:

	Protodiabasa	Diabasa
	x=457.374 y=445.321 (VS-58)	x=437.574 y=443.833 (GJ-301)
SiO <sub>2</sub> ... ..	48,80	50,60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	15,29	16,82
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	1,32	1,15
FeO ... ..	6,49	5,28
MnO ... ..	0,16	0,13
MgO ... ..	8,37	6,55
CaO ... ..	7,01	11,21
Na <sub>2</sub> O ... ..	2,26	3,45
K <sub>2</sub> O ... ..	3,47	0,38
TiO <sub>2</sub> ... ..	1,84	1,19
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ... ..	0,63	0,02
H <sub>2</sub> O ... ..	3,30	3,20
CO <sub>2</sub> ... ..	0,90	—
	99,84	99,97

#### 4.5 AUREOLAS DE CONTACTO (Dm<sub>1-21</sub>) (Hm<sub>11-12</sub>)<sup>AA</sup>

Como hemos dicho, todos los granitos s. l. del batolito de Los Pedro-

(\*) Véase bibliografía de los Autores sobre estas rocas.

ches presentan la particularidad de originar una aureola más o menos amplia de rocas metamórficas de contacto.

La profundidad de la aureola no sobrepasa los 200 m., aunque en superficie la amplitud sea bastante mayor, y se ha deducido tanto por la morfología de emplazamiento en profundidad como de la evolución petrográfica de las diferentes facies en superficie.

Excepto en la parte NO. de la Hoja, en donde la roca de caja está constituida por pizarras arcillo-micáceas del Devónico, el resto de los bordes del batolito están constituidos por una alternancia de pizarras y grauvacas bien localizadas en la columna cronoestratigráfica (Carbonífero Inferior).

Los estudios petrográficos nos han demostrado que no sólo el comportamiento entre los materiales del Devónico y Carbonífero son algo diferentes, sino que también lo son entre las pizarras y grauvacas del Carbonífero. Esto parece que viene condicionado principalmente por la composición del material original.

La secuencia de la aureola en los materiales del Devónico es la siguiente, desde el batolito a la roca no afectada por el metamorfismo de contacto:

- 1) Granitos s. l. de Los Pedroches.
- 2) Esquistos andalucíticos-sillimaníticos.
- 3) Pizarras-esquistos andalucíticos.
- 4) Pizarras mosqueadas.
- 5) Pizarras (roca regional del Devónico).

Todas estas facies no aparecen como típicas cornubianitas, compactas, negruzcas y de fractura concoidea, sino que conservan en gran manera la estructuración premetamórfica primitiva más o menos esquistosada.

Estas facies están bien definidas en la parte NO. de la Hoja y sobre todo en la Hoja de Zalamea. Aquí, debido a los amplios recubrimientos, sólo se han podido reconocer pizarras mosqueadas y pizarras-esquistos andalucíticos.

En los materiales del Carbonífero se pueden observar dos secuencias metamórficas, según sea la litología de la roca afectada. Así las pizarras más o menos arcillosas y las grauvacas dan diferentes rocas dentro de la aureola. De este modo las dos secuencias aparecen intercaladas, como lo están las rocas originales.

La serie metamórfica, de menor a mayor grado, provocada en las pizarras, es la siguiente:

1. Pizarras (sin afectar).
2. Pizarras silicificadas.
3. Pizarras mosqueadas.
4. Pizarras andalucíticas.



Por otra parte, las grauvacas dan una secuencia del tipo:

1. Grauvacas (sin afectar).
2. Grauvacas recrystalizadas.
3. Metagrauvacas.
4. Corneanas grauváquicas, a veces cuarcíticas.

En ocasiones, la secuencia metamórfica en las pizarras, debido a su composición algo margosa, es la siguiente:

1. Pizarras.
2. Pizarra corneánico-micáceas.
3. Corneanas micáceo-cordieríticas.

En las dos primeras series descritas los distintos grados de metamorfismo citado coexisten entre sí, es decir, se puede observar al microscopio cómo (en casos de primitiva microestratificación) alternan pizarras mosqueadas con metagrauvacas, o pizarras andalucíticas con corneanas grauváquicas.

En las distintas secuencias metamórficas descritas los caracteres texturales y mineralógicos de los «grados metamórficos» vienen condicionados por el grado de recrystalización y estructuración, y en el caso de las grauvacas es además importante el contenido y cristalinidad de los feldespatos.

En las grauvacas no metamorizadas sólo aparecen algunas plagioclasas sódicas diminutas y anubarradas.

En las metagrauvacas el grado de recrystalización es acentuado; son de textura blastosamítica y los cristales de plagioclasa son más limpios y de mayor tamaño; al mismo tiempo se aprecian incipientes feldespatos potásicos en microaglomerados.

Las corneanas grauváquicas del contacto con el granito son análogas a las típicas corneanas micáceas con cordierita y/o andalucita; son, como éstas, muy duras, negruzcas y de fractura concoidea.

Además de su textura casi granoblástica se aprecia una buena cristalización no ya de las plagioclasas, sino del feldespato potásico. Se observa también fenómenos de recrystalización de minerales arcillo-micáceos, y de neoformación de minerales, tales como la turmalina, circón y rutilo.

Las corneanas más típicas aparecen en algunos puntos del contacto, sobre todo en el borde norte del batolito. Son corneanas compactas, aunque algo estructuradas, de textura granoblástica-porfidoblástica-poiquilitica constituidas por cuarzo, cordierita, moscovita y biotita como minerales principales, y opacos, turmalina, circón y rutilo como accesorios.

La cordierita aparece en fenoblastos con muchas inclusiones poiquiliticas cuarzo-micáceas.

En algunos casos se aprecian pequeños cristales filamentosos de fibrolita.

Los resultados de análisis químicos realizados en este tipo de rocas son los siguientes:

	Pizarra x=449.839 y=449.316 (VS-6)	Grauvaca x=438.815 y=438.762 (GJ-373)	Corneana grauvácica x=449.535 y=460.864 (VS-75)
SiO <sub>2</sub> ... ..	57,50	77,10	79,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	21,92	11,73	11,21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	5,80	2,04	1,40
FeO ... ..	0,96	1,23	0,60
MnO ... ..	0,09	0,05	0,05
MgO ... ..	1,10	1,01	0,50
CaO ... ..	0,84	0,56	0,70
Na <sub>2</sub> O ... ..	0,16	1,08	1,51
K <sub>2</sub> O ... ..	4,91	1,25	1,34
TiO <sub>2</sub> ... ..	1,08	0,53	0,51
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ... ..	0,20	0,06	0,01
H <sub>2</sub> O ... ..	5,27	3,28	2,94
<b>TOTAL ... ..</b>	<b>99,83</b>	<b>99,92</b>	<b>99,97</b>

## 5 GEOLOGIA ECONOMICA

### 5.1 MINERIA

Las posibilidades mineras dentro de la Hoja de Monterrubio emanan de dos fuentes: yacimientos de menas metálicas y yacimientos de minerales caolínicos.

Los yacimientos metalíferos, en su totalidad abandonados en la actualidad, pero que a principios de siglo han tenido relativa importancia, están íntimamente relacionados con el área de influencia de las masas graníticas del batolito de Los Pedroches.

Las mineralizaciones, en general poco importantes de plomo y estaño, principalmente; aunque se localizan tanto dentro de la masa granítica como en las rocas del contacto, son más frecuentes en estas últimas. Así, en las cornubianitas son frecuentes las mineralizaciones, casi siempre difusas, de Pb, Zn, Sn y Cu, principalmente, que se presentan en forma de sulfuros y carbonatos asociados a vetas de cuarzo y, en menor proporción, baritina. Contienen, además, una pequeña proporción de minerales argentíferos.

Entre las exploraciones que han tenido más importancia se deben citar las localizadas al NE. del pueblo de Monterrubio, hace tiempo abandonadas.

De menos importancia son las mineralizaciones localizadas dentro de los granitos s. l., en donde se han encontrado algunos filoncillos de galena asociada a cuarzo, calcita y baritina, principalmente en la parte NE. del batolito, dentro de la Hoja.

El otro tipo de yacimientos minerales corresponde a las explotaciones a cielo abierto de los minerales arcillosos ricos en compuestos caoliníferos localizados en las laderas de las sierras cuarcíticas situadas al SE., E. y S. del pueblo de Monterrubio, en donde se localizan explotaciones actuales, algunas con amplios frentes.

El estudio roentgenográfico de estas arcillas refleja una composición de caolinita y pirofillita asociada a illitas, micas y cuarzo.

Estas mineralizaciones, que son concordantes con la estructuración general, están casi siempre asociadas a la existencia de cuarcitas feldespáticas.

Debido a que las antiguas labores mineras son relativamente poco importantes, y a que los indicios deducidos tanto de las explotaciones abandonadas como de las observaciones realizadas sobre el terreno parecen ser favorables, se recomendarían dos tipos de estudios previos, según el objetivo o tipo de mineralización.

- a) Exploración geoquímica integral, para yacimientos filonianos de menas metálicas.
- b) Exploración mediante registros mineros y calicatas, para dejar al descubierto las zonas de mineralización de caolín-pirofillita, que como se ha apuntado anteriormente se localizan preferentemente en los flancos de las sierras cuarcíticas que están afectados por fracturas, en las que los fenómenos de cizalla y circulación de fluidos haya hecho posible la mineralización.

## 5.2 CANTERAS

Aun cuando la extensión superficial de rocas ígneas es bastante considerable, no son abundantes, sin embargo, las masas canterables.

De todas las rocas existentes en el área de la Hoja podríamos recomendar, por sus caracteres petrográficos y geotécnicos, los siguientes tipos de rocas:

- a) Batolito de Los Pedroches. Las adamellitas-granodioritas de grano medio, que afloran en estado bastante fresco en las proximidades del arroyo de Benquerona y al E. de la Hoja, cerca de Belalcázar.
- b) Calizas más o menos marmorizadas del SO. de la Hoja. Estas rocas no sólo son susceptibles de su uso para la obtención de cal, sino que pulimentadas constituyen una posible fuente para su uso como «piedras ornamentales» y de construcción. Tienen el inconveniente de que constituyen afloramientos muy limitados y de poco espesor.

- c) Cuarcitas. Con fines locales se han explotado a veces las cuarcitas de la Sierra de Monterrubio, si bien no tanto abriendo frentes canterables como aprovechando los canchales de cantos angulosos de cuarcita que aparecen sobre todo en la ladera norte de la Sierra. A finales del presente año se ha comenzado una explotación de estos canchales para el empleo de la cuarcita como áridos para obras públicas de la zona.
- d) Los pórfidos cuarcíferos y las rocas diabásicas podrían constituir posibles fuentes canterables, pero muy limitados por cuanto estas rocas ocupan afloramientos de reducida extensión.

### 5.3 HIDROGEOLOGIA

Los caracteres hidrogeológicos de los terrenos de la Hoja de Monterrubio pueden calificarse de muy poco favorables; éstos vienen condicionados por las siguientes particularidades:

- 1.º Materiales y estructuras poco adecuadas para constituir posibles fuentes de almacenamiento hídrico. Esto se refleja por su litología: pizarras, cuarcitas y granitos con una morfología en muchas zonas de penillanura.
- 2.º Area de pocas precipitaciones. La media anual no sobrepasa los 400 mm. con épocas de lluvia escasas, pero casi torrenciales, lo que hace que gran parte del agua sea arrastrada rápidamente por las corrientes superficiales a la red del río Zújar.

Son en cambio más favorables las disponibilidades hidrológicas superficiales, al ser atravesada esta Hoja en más de 25 Km. por el río Zújar, que aunque este tramo corresponde casi a su cabecera, presenta un caudal bastante aceptable durante todo el año, excepto en la época de verano. Aun en esta época, los pozos existentes han confirmado niveles acuíferos no inferiores a los 6 m. cerca del cauce capaces de surtir de agua a los núcleos de población, como ocurre en Peraleda.

Como áreas de pequeños acuíferos de uso muy limitado debemos citar los originados en las Sierras cuarcíticas, que como la de Monterrubio es la que aporta agua al pueblo del mismo nombre. No obstante la escasez de agua en la zona (en verano, en el pueblo disponen de agua corriente cada 18-20 días) ha hecho que por parte de Organismos oficiales se esté trabajando en un proyecto de abastecimiento de agua a varios municipios de la comarca mediante una red de distribución desde embalses cercanos.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- ALIA MEDINA, M. (1963).—«Rasgos estructurales de la Baja Extremadura». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, LXI, 247-262.
- BARD, J. D. (1964).—«Observaciones sobre la estratigrafía del Paleozoico en la región de Zafra (Prov. de Badajoz)». *Not. y Com. del IGME*, 76, 175-180.
- BARD, J. P. (1967).—«Granites écrasés et orthogneis "ollo de sapo" à disthène dans la bande Badajoz-Azuaga et le problème d'un cycle brioverien dans le Sud de l'Espagne». *C. R. Acad. Paris*, 265, 1875-1878.
- BARD, J. P., y FABRIES, J. (1970).—«Aperçu pétrographique et structural sur les granitoides de la Sierra Morena Occidentale (Espagne)». *Bol. Geol. Min. Esp.*, II, III, 112-127.
- BARD, J. P. (1971).—«Sur l'alternance des zones métamorphiques et granitiques dans le segment hercynien sub-ibérique; comparaison de la variabilité des caractères géotectoniques de ces zones avec les orogènes "orthotectoniques"». *Bol. Geol. Min.*, LXXXII, III-IV, 108-129.
- BOUYX, E. (1970).—«Contribution a l'étude des formations ante-Ordoviciennes de la Meseta Meridionale (Ciudad Real y Badajoz)». *Mem. del Inst. Geol. Min.*, 73.
- DELGADO QUESADA, M. (1971).—«Esquema geológico de la Hoja núm. 878 de Azuaga (Badajoz)». *Bol. Geol. Min.*, LXXXII-III-IV, 61-70.
- FEBREL, T. (1963).—«Explicación de la Hoja núm. 857, Valsequillo (Córdoba-Badajoz)». *Map. Geol. Esp.* 1:50.000.
- FEBREL, T., y SAENZ DE SANTAMARIA, J. (1964).—«El Devoniano del Sur del batolito de Los Pedroches, en las provincias de Córdoba y Badajoz». *Not. y Com. Inst. Geol. Min.*, 73, 51-60.
- GONZALO Y TARIN, J. (1879).—«Reseña físico-geológica de la provincia de Badajoz». *Bol. Com. Mapa Geol.*, VI.
- GUTIERREZ ELORZA, M.; HERNANDEZ ENRILE, J. L., y VEGAS, R. (1970).—«Los grandes rasgos geológicos del Sur de la provincia de Badajoz y Norte de la de Huelva». *Bol. Geol. Min.*, LXXXII-III-IV, 269-273.
- HERNANDEZ ENRILE, J. L., y GUTIERREZ LOZA, M. (1968).—«Movimientos caledónicos (fase sakírica, sárdica y érica) en Sierra Morena Occidental». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 66, 21-28.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1953).—«Edad de las formaciones con facies estrato cristalinas en la provincia de Badajoz». *Not. y Com. Inst. Geol. Min.*, 31.
- HERNANDEZ PACHECO, F., y ROSO DE LUNA, I. (1956).—«Explicación de la Hoja núm. 877, Llerena». *Map. Geol. Esp.* Escala 1:50.000.
- HERRANZ ARAUJO, P. (1970).—«Nota preliminar sobre el estudio geológico

- de las sierras paleozoicas entre Oliva de Mérida y Hornachos (Badajoz)». *Seminarios de Estratigrafía*, 6, 1-6 (Madrid).
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1971).—«Mapa Geológico de España escala 1:200.000. Hoja núm. 58-59, Villareal-Badajoz. Hoja núm. 60, Villanueva de la Serena. Hoja núm. 67-68, Cheles-Villafranca de los Barros. Hoja núm. 69, Pozoblanco».
- LLOPIS LLADO, N.; SAN JOSE LANCHA, M. A., y HERRANZ ARAUJO, P. (1970).—«Nota sobre una discordancia posiblemente precámbrica al SE. de la provincia de Badajoz y sobre la edad de las series paleozoicas circundantes». *Bol. Geol. Min.*, LXXXI-VI, 586-592.
- MAAS, R. (1961).—«Geologie insbesondere des Devon, im Bereich der Orts Castuera-Cabeza del Buey Monterrubio (Extremadura-Südspanien)». *Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz. Wiesbaden*, H. 2.
- MAAS, R. (1963).—«Geologische Beobachtungen in der Ostlichen Extremadura (Spanien)». *N. Jb. Geol. Palaönt.* Abh. 117, 185-207. Stuttgart.
- MALLADA, L. (1896 y 1927).—«Explicación del Mapa Geológico de España». *Memorias del Inst. Geol. Min. de Esp.*, I-II-III. Sistemas Cambriano, Siluriano, Devoniano y Carbonífero.
- MARQUEZ TRIGUERO, E. (1962).—«Estratigrafía del Paleozoico en la región del río Guadalmez». *Est. Geol.*, 17, 187-201.
- MELENDEZ, B. (1963).—«El Devónico en España». *Est. Geol.*, 19, 395-405.
- SANCHEZ CELA, V., y APARICIO YAGÜE, A. (1972).—«Petrogénesis de las rocas básicas del SO. de España». *Bol. Geol. Min. Esp.*, LXXXIII-IV, 402-406.
- (1972).—«Nuevas consideraciones petrogenéticas sobre las rocas gneísicas y "porfiroides" localizadas en la alineación estructural "Almendralejo-Azuaga (Badajoz)»». *Bol. Geol. Min. Esp.*, LXXXIII-IV, 407-419.
- SANCHEZ CELA, V., y ORDOÑEZ DELGADO, S. (1974).—«Consideraciones sobre unas rocas diabásicas del SE. de la provincia de Badajoz». *Bol. Geol. Min. Esp.*, LXXXV-II, 208-213.
- SANCHEZ CELA, V., y GABALDON, V. (1974).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 856 (13-34), Maguilla». *Mapa Geol. Nacional* escala 1:50.000.
- (1975).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 831 (13-33), Zalamea de la Serena». *Mapa Geológico Nacional* escala 1:50.000.
- VEGAS, R. (1970).—«Sobre la existencia de Precámbrico en la Baja Extremadura». *Est. Geol.*, 24, 85-89.
- (1970).—«Formaciones precámbricas de la Sierra Morena Occidental. Relación con las series anteordovícicas de Almadén, Don Benito y Cáceres». *Est. Geol.*, 26, 225-231.

INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA  
RIOS ROSAS, 23 · MADRID-3



SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA