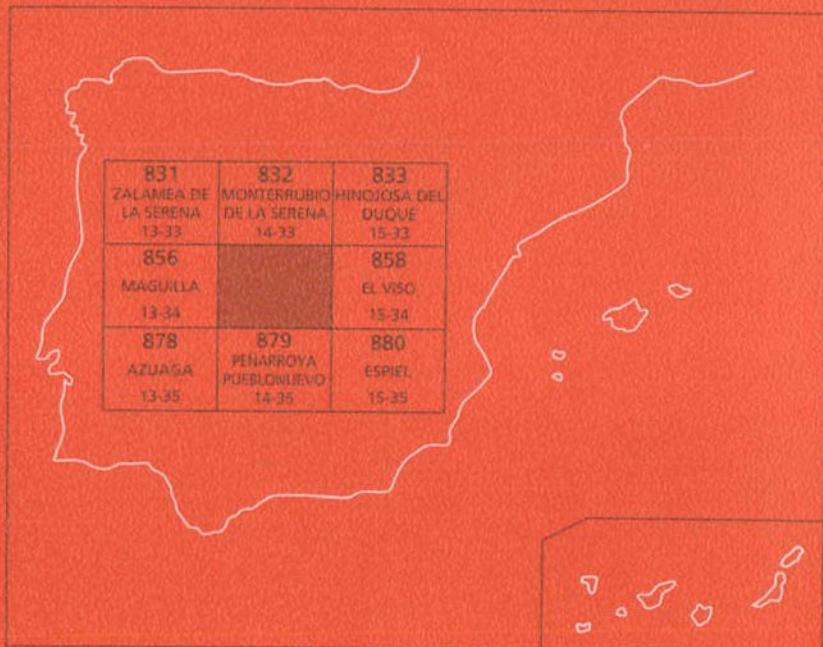




# MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1 : 50.000

Segunda serie - Primera edición



# VALSEQUILLO

# **MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA**

**Escala 1:50.000**

MEMORIA EXPLICATIVA DE LA HOJA N.º 857 (14-34)

# **VALSEQUILLO**

© INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA  
Ríos Rosas, 23. 28003 MADRID

Depósito legal: M. 39891-2004  
ISBN: 84-7840-553-4  
NIPO: 405-04-013-03

Fotocomposición: Cartografía Madrid, S. A.  
Impresión: Gráficas Muriel, S. A.

La presente Hoja ha sido realizada por ENADIMSA, con normas, dirección y supervisión del IGME, durante los años 1989-90.

Han intervenido en su realización:

### **Responsable del proyecto**

Marino Insúa Márquez (ADARO)

### **Cartografía y Memoria**

Francisco Contreras Vázquez (INGEMISA)

Octavio Apalategui Isasa (INGEMISA)

Pedro Ángel Flores Villarejo (ITGE)

### **Petrología**

Rafael Sánchez Carretero (INGEMISA)

### **Paleontología**

Eladio Liñán Guijarro (Universidad de Zaragoza)

Genaro García Alcalde (Universidad de Oviedo)

Enrique Villas (Universidad de Zaragoza)

Teodoro Palacios Medrano (Universidad de Extremadura)

### **Neotectónica**

Arturo Carvajal Menéndez (ADARO)

Javier Gracia Prieto (ADARO)

### **Geomorfología**

Francisco Javier Soria Rodríguez (INGEMISA)

### **Hidrogeología**

Juan Olivares Talens (CGS)

Ricardo Cantos (CGS)

### **Supervisión y dirección**

Vicente Gabaldón López (IGME)

Jorge Fernández-Gianotti (IGME)

Recursos minerales: Manuel Ruiz Montes (IGME)

Se pone en conocimiento del lector que en el Centro de Documentación del IGME existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria constituida por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informe petrográficos, paleontológicos y sedimentológicos de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle.
- Fichas bibliográficas, álbum de fotografías y demás información.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>2. ESTRATIGRAFÍA .....</b>	<b>10</b>
2.1. UNIDAD DE LA SIERRA DE LA GRANA .....	11
2.1.1. Pizarras limosas, arcosas y conglomerados. Tremadociense (6, 7) .....	11
2.1.2. Cuarcitas masivas blancas. Arenigiense (8) .....	11
2.2. UNIDAD LOMA DE LOS PINGANILLOS .....	12
2.2.1. Micaesquistos moscovíticos. Cámbrico-Ordovícico inferior (9) .....	12
2.2.2. Cuarcitas blancas. Cámbrico-Ordovícico inferior (10) .....	12
2.3. UNIDAD OBEJO-ESPIEL .....	13
2.3.1. Pizarras y/o filitas. Cámbrico-Ordovícico inferior (11) .....	13
2.3.2. Pizarras y/o filitas con intercalaciones cuarcíticas. Cámbrico-Ordovícico inferior (12) .....	14
2.3.3. Esquistos sericíticos y cuarcitas. Cámbrico-Ordovícico inferior (13) ....	14
2.4. UNIDAD DE VALSEQUILLO-PERALEDA .....	15
2.4.1. Esquistos biotíticos con intercalaciones de cuarcitas negras y mármoles. Rifeense medio-superior (14, 15) .....	15
2.4.2. Conglomerados poligénicos. Rifeense superior-Vendiense (16) .....	16
2.4.3. Areniscas y lutitas. Precámbrico-Cámbrico (17) .....	17
2.4.4. Arcosas y conglomerados con niveles de volcanitas. Tremadociense (18, 19) .....	18
2.4.5. Cuarcitas blancas con tramos de areniscas, pizarras y microconglomerados. Arenigiense (20, 21) .....	19
2.4.6. Pizarras, areniscas y cuarcitas (22), con lentejones calizos (23) y de cuarcitas (24). Sulúrico superior-Devónico .....	20
2.4.7. Areniscas y cuarcitas. Devónico (25) .....	21
2.4.8. Conglomerados ferruginosos. Devónico superior (26) .....	22
2.5. CARBONÍFERO .....	22
2.5.1. Cuenca de Los Pedroches .....	23
2.5.1.1. Pizarras y grauvacas con lentejones de conglomerados (27), niveles de grauvacas (28), calizas (29) y tramos con predominio de grauvacas (30). Viseense .....	23

2.5.1.2.	Grauvacas y arcsas con intercalaciones de calizas brechoides. Vieense (31, 32) .....	24
2.5.2.	Cuenca de Guadalbarbo .....	24
2.5.2.1.	Diabasas, basaltos y tobas básicas (33) con intercalaciones de pizarras y areniscas (34) y calizas (35). Carbonífero inferior ..	24
2.5.3.	Cuenca de Guadiato .....	26
2.5.3.1.	Areniscas y calizas. Viseense-Namuriense inferior (36) .....	26
2.5.3.2.	Conglomerados, arenas y lutitas. Westfalianase (39) .....	27
2.6.	NEÓGENO-CUATERNARIO .....	28
2.6.1.	Arcillas, arenas y gravas (Rañas). Pliocuaternario (38) .....	28
2.6.2.	Derrubios de ladera: canchales y pedrizas. Pleistoceno (39) .....	28
2.6.3.	Derrubios de rañas y suelos coluvionares. Pleistoceno (40) .....	28
2.6.4.	Terrazas. Pleistoceno (41) .....	29
2.6.5.	Derrubios recientes (deslizamientos). Holoceno (42) .....	29
2.6.6.	Depósitos aluviales. Holoceno (43) .....	29
3.	<b>TECTÓNICA</b> .....	29
3.1.	OROGENIA PRECÁMBRICA .....	29
3.2.	OROGENIA HERCINIANA .....	30
3.3.	NEOTECTÓNICA Y SISMOTECTÓNICA .....	32
4.	<b>PETROLOGÍA</b> .....	33
4.1.	ROCAS ÍGNEAS .....	33
4.1.1.	Rocas ígneas preodovícicas .....	33
4.1.1.a.	Granito tipo «Palomas» .....	33
4.1.1.b.	Granito de Valsequillo (2, 2a) .....	34
4.1.2.	Rocas ígneas hercínicas .....	35
4.1.2.a.	Pórfitos riolíticos milonitzados en fracturas (3) .....	35
4.1.2.b.	Granitos y/o pórfitos milonitzadas (4) .....	36
4.1.2.c.	Granito tipo Pedroches (5) .....	36
4.2.	METAMORFISMO .....	37
4.2.1.	Metamorfismo Precámbrico .....	37
4.2.2.	Metamorfismo Hercínico .....	37
4.2.3.	Metamorfismo de contacto .....	38
5.	<b>GEOMORFOLOGÍA</b> .....	38
5.1.	DESCRIPCIÓN FISIOGRÁFICA .....	38
5.2.	ANÁLISIS MORFOLÓGICO .....	40
5.2.1.	Estudio morfoestructural .....	40
5.2.2.	Estudio del modelado .....	43
5.3.	FORMACIONES SUPERFICIALES .....	45
5.4.	EVOLUCIÓN DINÁMICA .....	46
5.5.	MORFOLOGÍA ACTUAL, SUBACTUAL Y TENDENCIAS FUTURAS .....	48
6.	<b>HISTORIA GEOLÓGICA</b> .....	49
6.1.	CICLO PRECÁMBRICO .....	49
6.2.	CICLO HERCÍNICO .....	50
6.3.	CICLO ALPINO .....	51

<b>7. GEOLOGÍA ECONÓMICA .....</b>	51
<b>7.1. RECURSOS MINERALES .....</b>	51
7.1.1. Minerales metálicos y no metálicos .....	52
7.1.2. Minerales energéticos .....	53
7.1.3. Rocas industriales .....	53
<b>7.2. HIDROGEOLOGÍA .....</b>	58
7.2.1. Climatología .....	58
7.2.2. Hidrología superficial .....	58
7.2.3. Características hidrogeológicas .....	59
<b>8. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO .....</b>	61
<b>9. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	61

## **1. INTRODUCCIÓN**

La Hoja de Valsequillo n.<sup>o</sup> 857 del MTN a E. 1:50.000, se sitúa casi toda ella en la provincia de Córdoba, excepto unos 15 km<sup>2</sup> en la esquina NO que pertenecen a Badajoz; el límite entre ambas provincias lo constituye aquí el Río Zújar.

En cuanto a la orografía, la Hoja presenta un relieve bastante llano, surcado por tres alineaciones principales de sierras que coinciden con afloramientos de cuarcitas.

La zona coincide con la divisoria actual de aguas entre el Guadiana y Guadalquivir; la acción remontante de ambos ríos (es más activa la del Guadalquivir por el Sur) no ha llegado todavía a desmantelar una antigua superficie de colmatación paleógena (depósito de la raña) que se sitúa entre cotas próximas a 600 m; esta superficie determina en gran medida el relieve actual, el cual conserva elementos heredados, como es la propia raña y los cerros testigos cuarcíticos que se conservan por encima de ella.

El modelado reciente se observa por debajo de la cota de la raña, y responde a una morfología alomada y suave, como corresponde a una zona de cabeza estable desmantelada por la acción erosiva del agua.

Hidrográficamente, la mayor parte del área corresponde a la Cuenca del Guadiana, excepto parte del borde Sur que drena sus aguas a la Cuenca del Guadalquivir. El único río importante es el Zújar, que discurre por la esquina NO de la hoja; en el resto destacan los arroyos de la Patudá, del Cohete, del Cascajoso, del Tolote, y Arroyo de los Prados.

Los núcleos de población más importantes son: Valdesequillo, los Blázquez, y la Granjuela.

La actividad económica es casi exclusivamente agrícola y ganadera. En agricultura destaca el cultivo extensivo de cereales, así como pequeñas explotaciones de maíz y girasol, regados parcialmente con aguas subterráneas. El olivar se restringe a explotaciones pequeñas, que se sitúan preferentemente en las faldas de los relieves cuarcíticos. Existen también pequeños huertos próximos a las principales poblaciones y cortijos importantes.

La ganadería es extensiva fundamentalmente bovina y caprina, y en menor proporción vacuna (vacas para carne) y porcina (recrio y engorde).

La actividad forestal es prácticamente nula, y se centra en el talado de encinas, del que se obtiene leña, picón y carbón vegetal que se comercializa al por menor.

Las vías de comunicación por carretera dentro de la Hoja son escasas y de mala calidad. Tan sólo cabe citar las carreteras comarcas que unen las poblaciones citadas con Peñarroya, Fuente-Obejuna e Hinojosa del Duque. Existen por otra parte, algunos carriles agrícolas de acceso a las principales cortijadas.

Existen además una línea de ferrocarril (Córdoba-Almorchón) que atraviesa la Hoja de Norte a Sur y que sólo se utiliza para transporte de mercancía. La vía se encuentra en muy mal estado, y prueba de ello es el descarrilamiento producido en otoño de 1.989, cuando hubo de habilitarse a trenes de pasajeros.

Los trabajos monográficos sobre el área cubierta por la Hoja son escasos, pero merecen citarse:

- Hoja n.º 857 (Valsequillo) del Mapa Geológico de España (FEBREL, T. 1.963).
- Cartografía geológico-minera a E. 1:25.000 de la Reserva Estatal «Los Blázquez». ITGE 1990.

## 2. ESTRATIGRAFÍA

Los materiales aflorantes en esta Hoja son, en su mayor parte, rocas ígneas, metamórficas y detríticas de edades Precámbrico y Paleozoico. También existen recubrimientos Plio-Cuaternarios y depósitos cuaternarios.

La totalidad de la Hoja, está incluida en el Dominio Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, definido por DELGADO QUESADA *et al.*, 1977. Se sitúa, por tanto, en el borde meridional de la Zona Centro ibérica (ZCI), en una posición compleja, en la que se reconocen una serie de unidades geológicas apiladas.

Pese a situarse en la denominada ZCI, se reconocen materiales correlacionables con los que afloran en áreas más meridionales, dentro ya de la Zona de Ossa Morena (ZOM), como son los materiales incluidos en la Hoja dentro de la Unidad de los Pinganillos. Hay además unidades que muestran una estratigrafía intermedia entre la ZOM y la ZCI que suponemos proceden del área de tránsito entre ambas, (esta zona no se conserva, al estar totalmente laminada) como lo es la Unidad Obejo-Espiel.

En este capítulo, se aborda el estudio de los distintos materiales agrupándolos por unidades; se excluye de esta sistemática a los materiales carboníferos, pues siguen pautas distintas al resto de los materiales paleozoicos.

Como trabajos de interés regional que afecten al área, destacan los de APALATEGUI, O. *et al.*, 1983, sobre el estudio de la Unidad Obejo-Espiel y el de GABALDÓN, V. *et al.*, 1983 sobre los materiales del Carbonífero inferior.

## 2.1. UNIDAD DE LA SIERRA DE LA GRANA

En el borde Suroeste de la hoja, afloran unos materiales detríticos de posible edad Ordovícico inferior, que se encuentran flanqueados tanto al Norte como al Sur, por los depósitos carboníferos de la Cuenca del Guadiato. La secuencia reconocida en estos materiales es de muro a techo la siguiente:

### 2.1.1. Pizarras limosas, areniscas, arcosas y conglomerados. Tremadociense (6, 7)

Estos materiales afloran de forma muy reducida, al E del Cerro del Madroñal, en el núcleo de una estructura anticinal laminada.

Se trata de una serie detrítica, constituida principalmente por pizarras limosas de tonos grises y morados, con niveles de areniscas y/o arcosas, y con pasadas conglomeráticas.

Las pizarras son los materiales predominantes; ocupan una zona deprimida y generalmente están recubiertos por derrubios y suelos; los afloramientos son por tanto escasos, y puestos de manifiesto casi siempre de forma artificial, en pequeñas labores de extracción o almacenamiento de agua. Al microscopio presentan textura lepidoblástica, y están formados por cuarzo y sericita, fundamentalmente, con abundantes opacos (hematites), turmalina, circón, etc.

Los niveles de areniscas se disponen alternantes con pizarras, a las que pasan lateralmente. Por lo general, son de color blanquecino, bastante feldespáticas. Localmente presentan cantos de cuarzo o de pizarras que llegan a constituir lentejones importantes de conglomerados, con cantos de 1 a 10 cm. La matriz arenosa constituye la fracción principal de estas rocas, clasificadas al microscopio como sublarenitas. Como minerales accesorios tienen circón, y en algunas muestran existen venillas con cuarzo de grano fino. El cuarzo aparece localmente recristalizado.

No se puede establecer con precisión la potencia de estos materiales debido a lo limitado y aislado de sus afloramientos, pero puede estimarse entre 250 y 400 m.

La edad por correlación y posición relativa, es asignada al Tremadoc.

### 2.1.2. Cuarcitas masivas blancas. Arenigienne (8)

En la esquina SO de la hoja aparecen unos materiales cuarcíticos, como los del Cerro del Toro y del Madroñal, que tradicionalmente se hacen corresponder en la denominada «Cuarcita Armoricana». El afloramiento parece describir un anticlinorio con buzamientos suaves a N y S en los dos flancos, pero por lo general más fuertes en el flanco Sur. Se trata, de ortocuarcitas masivas de color claro, con niveles más feldespáticos, sobre todo hacia la base; hacia el techo predominan los tonos grises. Se presentan en bancos irregulares, generalmente de orden decimétrico, bastante afectados por la fracturación, que da la impresión a veces de falsa estratificación.

Al microscopio presentan texturas blastosamíticas y granoblásticas, a veces algo esquistosadas, y están compuestas mayoritariamente por cuarzo, con algo de feldespato potásico, mos-

covita, circón, óxidos de hierro, etc. Proceden de sedimentos arcósicos con escasa matriz. Algunas muestras presentan cierta textura foliada en las que el cuarzo aparece estirado, con fuerte deformación intergranular.

La potencia de estas cuarcitas se estima en unos 500 m.

La edad es Arenigense, al considerarlas equivalentes a la «Cuarcita Armoricana», aunque no se han encontrado restos de fauna.

## 2.2. UNIDAD LOMA DE LOS PINGANILLOS

Esta unidad está representada exclusivamente en la esquina SO del plano, constituyendo las alineaciones de Sierra de la Herrera, Cuerda de los Pinganillos, Loma del Membrillejo y Loma del Salto del Gamo.

Los materiales que componen esta unidad son micaesquistos moscovíticos y cuarcitas blancas; se trata por tanto de una asociación de materiales típica de la ZOM, que aflora en las proximidades de El Hoyo, en Sierra Albarrana, Usagre, etc. y cuya edad es discutida, si bien algunos autores la incluyen recientemente en el paleozoico inferior (APALATEGUI, O. et al., 1983).

### 2.2.1. Micaesquistos moscovíticos. Cámbrico-Ordovícico inferior (9)

Los materiales más bajos de esta Unidad, son micaesquistos moscovíticos de color crema o marrón, que intercalan niveles de cuarzoesquistos preferentemente hacia el techo.

Esta formación está mal expuesta ya que en su mayor parte está recubierta por suelos o derrubios de ladera. Los esporádicos afloramientos que aparecen corresponden a micaesquistos moscovíticos oscuros con superficies plateadas, que en determinados niveles tienen coloraciones rojizo-moradas, debido a la presencia de hematites.

En el contacto con las cuarcitas, aparecen niveles de cuarzoesquistos, junto a finos niveles cuarcíticos intercalados.

Al microscopio, los micaesquistos presentan texturas granolepidoblásticas, y están constituidos principalmente por cuarzo, albita, moscovita y biotita, con apatito, circón, esfena, etc., como accesorios. Los cuarzoesquistos son petrográficamente similares, si bien presentan mayor contenido y tamaño del cuarzo.

Es difícil asignar a estos materiales una potencia concreta, por las condiciones de los afloramientos y por estar muy replegados. No obstante, se estiman espesores superiores a 500 m.

### 2.2.2. Cuarcitas blancas. Cámbrico-Ordovícico inferior (10)

Sobre los materiales anteriores y en tránsito gradual se sitúan unas cuarcitas feldespáticas muy blanquecinas, bandeadas, entre las que se intercalan lentejones o niveles de micaesquistos.

Las cuarcitas afloran en dos alineaciones que forman un cierto ángulo entre sí, y que suponemos están repetidas por el juego de una falla.

Las cuarcitas aparecen en una secuencia monótona, en bancos de espesor decimétrico, con juntas de material esquistoso; no se reconocen estructuras de ordenamiento interno.

Lo más característico de estos afloramientos, junto al color blanquecino de las cuarcitas, es la presencia de una linearidad generalizada, muy penetrativa, con disposición subhorizontal y que sigue las directrices regionales de plegamiento.

Al microscopio estas rocas presentan textura granolepidoblástica, y están formadas por cuarzo, plagioclasa (albita), moscovita y algo de feldespato potásico, círcón y opacos. La roca original correspondía a un sedimento con cuarzo y feldespato, y escasa matriz arcillosa. El cuarzo aparece elongado y recristalizado en cristales de hasta 2 mm. La esquistosidad de la roca viene marcada por los cristales de moscovita junto con la elongación del cuarzo. Localmente hay moscovita que corta de forma oblicua a la foliación.

No se conoce el techo de la formación; la potencia máxima de los materiales aflorantes es del orden de 150-160 m.

### 2.3. UNIDAD OBEJO-ESPIEL

En el borde sureste de la Hoja, afloran un conjunto de materiales metasedimentarios, que incluyen términos intermedios entre la ZOM y la ZCI, que fueron en su día individualizados como una Unidad alóctona procedente del Sur sobre materiales paleozoicos de afinidad ZCI (APALATEGUI, O. y PÉREZ LORENTE, F., 1.983).

Los afloramientos se restringen al borde sureste de la Hoja, en la falda septentrional de Sierra Tejonera, y lo integran de muro a techo las siguientes sucesiones de rocas.

#### 2.3.1. **Pizarras y/o filitas. Cámbrico-Ordovícico inferior (11)**

Afloran en una banda estrecha (200-300 m) que se supone cabalgante sobre las cuarcitas de Sierra Tejonera. Hacia el NO estos materiales se pierden bajo recubrimientos, y hacia el SE aumenta la anchura de la banda y se prolonga por la Hoja de Peñarroya.

La serie la constituye una monótona sucesión de pizarras satinadas oscuras, que intercalan niveles arenosos de potencia milimétrica y/o centimétrica.

La roca está constituida por cuarzo, plagioclasa y filosilicatos, bien de origen primario o metamórfico. Presenta a veces un bandeadío original formado por la alternancia de niveles pelíticos con textura lepidoblástica, con otros más groseros de composición grauváquica.

Se observan estructuras sedimentarias como son estratificaciones cruzadas, granoselección, etc.

Hacia el techo empiezan a aparecer niveles cuarcíticos, y es aquí donde situamos el contacto con los próximos materiales.

La potencia de esta serie es imposible de determinar, ya que no aflora el muro de la misma; la de los materiales aflorantes es de unos 150-200 m.

### **2.3.2. Pizarras y/o filitas con intercalaciones cuarcíticas. Cámbrico-Ordovícico inf. (12)**

Por encima de los materiales anteriormente estudiados, y en tránsito gradual, aparecen otros idénticos a los anteriores, que intercalan niveles de ortocuarцитas de colores claros en paquetes que oscilan de 0,1-1 m.

Afloran en una banda de unos 2 km de anchura que se sitúa inmediatamente al Norte de la anterior, y se relaciona con un cierre sinclinal, en cuyo núcleo aparecen los materiales inmediatamente superiores.

En algunos bancos se observan estructuras de ordenamiento interno, como laminaciones cruzadas y grano selección.

El estudio petrológico indica que los niveles pizarrosos son idénticos a los ya descritos en el apartado anterior.

Las cuarцитas son de color claro, de grano fino, presentan textura granoblástica y están compuestas por cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa como componentes fundamentales.

La disposición cartográfica de estos materiales, a escala regional, parece indicar que la potencia de la serie disminuye hacia el Oeste; dentro del área estudiada es de unos 500 m.

### **2.3.3. Esquistos sericíticos y cuarcititas. Cámbrico-Ordovícico inferior (13)**

Por encima de los materiales anteriores, y en tránsito gradual, aparecen unas pizarras de grano muy fino y color rosado y/o asalmonado, que alternan con bancos decimétricos a métricos de cuarcititas inmaduras.

Afloran estos materiales muy escasamente en el borde de la hoja, y se supone que en el núcleo de un sinclinal, que se prolonga hacia el SE por la vecina Hoja de Peñarroya.

Petrográficamente se trata de esquistos, filitas y pizarras sericíticas, que contienen una fracción arena de cuarzo y plagioclasa. La fracción lutítica constituye la mayor parte de la roca, es de naturaleza sericítica, de grano muy fino y está parcialmente recristalizada.

Los niveles cuarcíticos corresponden a meta-subgrauvacas, más o menos feldespáticas, con la misma mineralogía que los esquistos pero con predominio de la fracción arena.

Las texturas son blastosamíticas y/o granolepidoblásticas esquistosas en algún caso.

En conjunto, los materiales de esta Unidad son de difícil interpretación. Los términos inferiores son correlacionables con la F. de Azuaga (típica de ZOM); la sucesión de pizarras y filitas con intercalaciones cuarcíticas, es también correlacionable con la F. de Azuaga, si bien puede representar un depósito más proximal; la sucesión de esquistos sericíticos y cuarcíticos es perfectamente correlacionable con materiales de la ZCI. Todo parece indicar que las facies típicas de la ZCI, progresan o se hacen extensivas con el tiempo sobre las de la ZOM.

La edad de estos materiales en su conjunto, suponemos que es Cámbrico-Ordovícico inferior.

## 2.4. UNIDAD DE VALSEQUILLO-PERALEDA

Incluimos en esta unidad a un conjunto de materiales precámbrios y paleozoicos, que se disponen entre la Unidad de Loma de los Pinganillos por el sur, y el Culm de Los Pedroches por el norte. También se incluye en esta Unidad el afloramiento del Cerro Cohete, situado en el ángulo NE de la hoja.

De sur a norte se distinguen dentro de esta unidad, una serie de afloramientos, que se corresponden con grandes bloques tectónicos con características específicas.

El bloque meridional se localiza al sur de la falla de Los Blázquez y lo configuran una serie de materiales paleozoicos desconectados y de difícil interpretación que aparecen siempre rodeados de los materiales volcánicos del Culm del Guadalbarbo. Se ha interpretado que este área corresponde a un bloque hundido respecto al que se sitúa inmediatamente al norte (ese es el motivo por el que afloran con tanta profusión los materiales carboníferos), y los afloramientos del paleozoico inferior se interpretan en unos casos como apófisis del substrato precarbonífero, y en otros como «klippe» o restos de un par de láminas alóctonas que se sitúan regionalmente por debajo de la Unidad Obejo-Espiel.

Los materiales incluidos en las láminas alóctonas, son de naturaleza similar, y de igual edad que los supuestamente autóctonos; siendo este el motivo por el que no se individualizan de ellos.

El bloque central lo integran el conjunto de materiales comprendidos entre la falla de los Blázquez, y la de Puerto Viejo. En este bloque aflora un substrato preordovícico integrado por materiales precámbrios (el granito de Valsequillo) y una serie de lutitas y areniscas no datada. La secuencia paleozoica está representada por materiales del Ordovícico inferior, Silúrico superior-Devónico inferior y Devónico superior. En este bloque los materiales afloran en relación con una amplia estructura Anticlinal, conocida como Anticlinal de Peraleda-Valsequillo.

El bloque más septentrional incluye a materiales ordovícicos y devónicos, que se disponen en una secuencia casi monoclinal muy verticalizada.

### 2.4.1. Esquistos bióticos con intercalacions de cuarcitas negras y mármoles. Rifeense medio-superior (14,15)

En el borde noroccidental de la Hoja aflora una sucesión de esquistos bióticos oscuros, y cuarcitas negras, que se correlaciona a escala regional con la denominada Serie Negra.

La sucesión aflora en el núcleo de un anticlinal hercínico (Anticlinal de Peraleda) y está muy bien expuesta a lo largo del río Zújar justo al Norte de la Casa de la Membrillera.

El afloramiento lo integra una monótona sucesión de esquistos biotíticos oscuros, satinados y microplegados, que intercalan niveles de calizas marmóreas impuras, y lentejones de cuarcitas negras.

Los niveles calizos afloran unos 800 m al norte de la Casa de la Membrillera y corresponden a masas lenticulares de 4 ó 5 m de espesor y 200 m de corrida, que son asiento de pequeñas labores mineras.

Los niveles de cuarcitas negras, aparecen en el extremo noroccidental del afloramiento, en las proximidades de la Ermita de la Virgen de Fátima. Afloran en bancos de potencia decimétrica, y cierta continuidad, embalados entre los materiales esquistosos de esta sucesión.

Al microscopio los esquistos son clasificados como paraneises y/o esquistos biotítico-moscovíticos, con textura granolepidoblástica, compuestos principalmente por cuarzo, plagioclasa y/o feldespato potásico, clorita y biotita, junto a menas metálicas y apatito. Presentan una esquistosidad marcada por la orientación de filosilicatos y el crecimiento blástico de cuarzo y feldespatos; esta esquistosidad se encuentra microplegada por una segunda fase sin producir blastesis de minerales. El metamorfismo alcanzado es de grado bajo, esquistos verdes, zona de biotita.

Las muestras de grauvacas son clasificadas como cuarzoarenitas, formadas principalmente por fragmentos de cuarzo y en una pequeña proporción de feldespatos, pizarras y rocas metamórficas.

La edad asignada a estos materiales es Rifeense medio-superior.

#### **2.4.2. Conglomerados poligénicos. Rifeense superior-Vendiense (16)**

En las proximidades de Valsequillo y en el cerro de Peñas Blancas, afloran unos niveles conglomeráticos, que aparecen siempre flankeados por los niveles arcósticos del Tremadoc.

Se trata de unos conglomerados masivos, formados por cantos bien redondeados, de tamaño de grano tipo grava gruesa, y de composición fundamentalmente ígnea. La matriz es escasa y de naturaleza grauváquica y/o volcanoclástica.

Los cantos aparecen deformados (aplastados y rotos por pequeñas fracturillas) y predominan los de rocas volcánicas porfídicas, y los de rocas granudas, también se han visto cantos de cuarcitas negras.

La matriz es de composición grauváquica, e incluye otros fragmentos rocosos de menor tamaño de: a) agregados de cuarzo de grano fino, b) chert, c) pizarras cuarzo-serícíticas, etc.

La edad y el significado de estos materiales es discutible; podrían representar la base de la sucesión paleozoica, aunque cuando esta aparece con claridad está representada por un conglomerado de cantos angulosos de tamaño grava fina inmersos en una matriz arcósica muy abundante que embala a los cantos. Estos conglomerados sólo parecen comparables con los intercalados en la Formación Malcycinado [conglomerado de Sotillo de DELGADO QUESADA, M. (1971), conglomerado de Cordiales de CHACÓN, J. (1979), etc]. es decir se trataría de un depósito relacionado con los movimientos sinorogénicos finiprecámbricos.

En ningún punto se observa el muro de esta formación, ni se reconoce en cartografía sus relaciones con el resto de los materiales precámbricos aflorantes. Su inclusión en el zócalo prealeoico se sustenta sólo en base a la correlación litológica referida.

Al no conocerse el muro de la formación, no se puede determinar su potencia, el espesor de los materiales aflorantes se estima en 250 m.

La edad asignada en base a la correlación propuesta es Rifeense superior-Vendiente.

#### **2.4.3. Areniscas y lutitas. Precámbrico-Cámblico (17)**

Al Este de Valsequillo, aflora una sucesión detrítica fina que flanquea por el Sur al granito de Valsequillo.

Esta sucesión de materiales, aparece intruida por el granito de Valsequillo, que la metamorfiza y silicifica, y es recubierta por las arcosas del Tremadoc.

Los materiales que la componen, son unas lutitas de color oscuro, en ocasiones con tonalitas verdosas, que intercala niveles de areniscas de grano muy fino en bancos de espesor centimétrico o decimétrico.

Toda la sucesión presenta una silicificación importante, causada por la intrusión del granito de Valsequillo. En el contacto con dicho cuerpo, la sucesión presenta un ligero moteado producido por la recristalización de biotita y la acumulación de óxidos.

En los estudios petrográficos las muestras son clasificadas como pizarras, grauvacas, argilitas, y algunas de ellas como corneanas; se trata pues de rocas sedimentarias arcilloso-arenosas, en las que solo se aprecian, como rasgos de deformación, algunas fracturillas tardías con cuarzo, óxidos, y en algunos casos sulfuros. La muestra AI-9349 es una corneana, con textura grano-blástica que no llega a borrar otra textura blastosamítica original, el metamorfismo térmico produce la recristalización del cuarzo y la blastesis de micas.

La potencia de estos materiales no puede precisarse, pero el máximo espesor de afloramiento llega a ser de 250-300 m.

La edad asignada es Precámbrico-Cámblico, ya que sólo se puede precisar que son pre-Tremadociense, lo más lógico es que correspondan al Precámbrico superior, ya que el granito de Valsequillo que los metamorfiza debe ser como máximo de esa edad.

## **2.4.4. Arcosas y conglomerados con niveles de volcanitas. Tremadociense (18,19)**

Constituyen una potente sucesión arcósica que marca en esta unidad el inicio de la sedimentación paleozoica (inicio del Ciclo Hercínico).

Afloran en relación con una gran estructura anticlinal (Anticlinal de Peraleda) que se extiende desde el borde NW de la Hoja, hasta las proximidades del Cortijo del Tocinero.

Estos mismos materiales afloran más al Suroeste, en las proximidades de la Loma de la Raña, en un afloramiento en forma de cuña, donde las arcosas afloran en relación con rocas graníticas por un lado y cuarcíticas por otro. A su vez estos materiales aparecen flanqueados siempre por las rocas básicas del Culm del Guadalbarbo, y suponemos que representan parte del zócalo precarbonífero que aflora en relación con un bloque elevado (horst).

En las proximidades de este afloramiento, existen algunos asomos arcósicos, que en el campo contactan con materiales devónicos; hemos interpretado que las arcosas son ordovícicas y que el contacto con los notariales devónicos es mecánico, si bien cabe la posibilidad de que las arcosas fueran devónicas.

Otros afloramientos arcósicos se localizan en una lámina alóctona que se sitúa inmediatamente por debajo de la Unidad Obejo-Espiel, si bien son de muy escasas dimensiones.

En esta unidad, intercalados entre las arcosas, se han reconocido niveles pizarrosos y rocas porfídicas volcánicas.

Los tramos basales, corresponden a unos niveles conglomeráticos de grano fino con diámetros entre 4 y 5 cm, embalados en una matriz arcósica. Se reconocen, cantos angulosos de cuarzo, cuarcitas negras, granitos y rocas volcánicas ácidas con texturas fluidales, y algunos redondeados de feldespatos. Estos cantos aparecen dispersos o formando niveles concretos.

La organización general del tramo es en unidades de tendencia granodecreciente, separadas por superficies erosivas de morfología canalizada y su estructura sedimentaria primaria más prominente es la estratificación cruzada en surco de sentido Oeste y laminación paralela.

Se interpreta como depósitos de un sistema aluvial trenzado, relativamente proximal, pero con organización de la red de canales, que produce el depósito de arenas y gravas finas con estratificación cruzada, con dominio de la acreción lateral; se trata de facies de relleno de canal trenzado y de barras, pero no llegan a verse bien los canales individuales. Las areniscas con laminación paralela y estratificación cruzada se disponen a techo de las secuencias de crecimiento y migración de las barras.

Las superficies erosivas están jalonadas frecuentemente por cantos más gruesos y gravas finas. Los cantos mayores aislados aparecen al azar o bien en niveles continuos que se forman debido a la corriente que, al remover los finos, deja un residuo que forma una especie de pavimento de gravas.

En muestras de mano son rocas compactas de color amarillo, por lo general poco orientadas. Al microscopio presentan textura blastosamítica y están formadas por clastos monominerales de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, moscovita de desigual redondeamiento, y por

fragmentos rocosos de tipo chert, rocas volcánicas de grano fino, rocas esquistosas cuarzo-serícticas, etc. Los fragmentos suele ser angulosos, la roca es bastante inmadura y presenta deficiente clasificación.

Los conglomerados están formados por cantos esféricos y redondeados de cuarcitas, cuarzo y cuarcitas negras, inmersos en una matriz arcósica similar a la anteriormente descrita.

Interestratificado entre las arcosas, se ha localizado un nivel de rocas volcanoclásticas, clasificadas en el estudio de lámina delgada, como metatobas serícticas con textura porfidoclástica.

La potencia de las arcosas es variable, y oscila entre los 300-800 m.

La edad de estos materiales ha sido atribuida al Tremadoc por correlación con otras rocas similares y por su posición respecto al nivel cuarcítico que se le superpone y que se correlaciona con la Cuarcita Armoricana.

#### **2.4.5. Cuarcitas blancas con tramos de areniscas, pizarras y microconglomerados. Arenigiense (20,21)**

Sobre los anteriores materiales y en tránsito gradual, aparece una formación eminentemente cuarcítica, que se correlaciona a escala regional con la «Cuarcita Armoricana».

Afloran estos materiales en todo el flanco Sur del Anticlinal de Peraleda, donde describen una serie de pliegues de arrastre; el cierre oriental de esta estructura se reconoce en el borde sureste de la Hoja, en la Peña del Cuervo. Otros afloramientos que también cierran esta estructura se localizan más al Norte, en el Cerro de los Médicos y de la Alcornocosa.

Materiales similares afloran más al sur, en la sierra Tejonera, y al sur de la Granjuela, en relación con las láminas de materiales paleozoicos situados por debajo de la Unidad Obejo-Espiel.

La asignación de estos afloramientos cuarcíticos al Ordovícico es problemática, ya que podrían interpretarse también como niveles de cuarcitas blancas devónicas. Sin embargo la asociación de dichos niveles cuarcíticos a otros arcósticos en ocasiones microconglomeráticos, invita a situarlos en el Ordovícico inferior.

Se trata de cuarcitas predominantemente blancas, a veces gris claro o crema, que puede intercalar algunas pasadas de areniscas o pizarras arenosas muy bioturbadas. Presentan frecuentes estructuras de estratificación cruzada a veces de gran ángulo, y es frecuente la presencia de pistas fósiles como *scolithus* y *crucianas*. Estas cuarcitas se interpretan como depósitos marinos someros, ligados a barras litorales progradantes.

La serie más completa se ha observado en el flanco Sur del anticlinorio de Valsequillo, al N de La Granjuela y de Los Blázquez. Sobre un primer tramo de cuarcitas, de 50 a 100 m de potencia más común, que debe corresponder a la denominada «Cuarcita Armoricana», se disponen paquetes de areniscas feldespáticas, en algunos puntos parcialmente microconglomeráticas, con algunas pasadas limoso-pizarrosas. Por encima aparecen pizarras gruesas con bancos o

lentejones de cuarcitas y areniscas hasta de 0,5 m de espesor, bastante bioturbadas, y con algunas pistas fósiles reconocidas: *Didymaulichnus Lyelli* (ROUALT), 1.850, *Palaeophycus?* ichnosp. indet., y *Cruziana ichnosp.* indet., que aunque más frecuentes en el Ordovícico, no aportan información bioestratigráfica específica.

Localmente existen niveles o lentejones de conglomerados con cantos de cuarzo lechoso y cuarcitas negras en una matriz cuarzosa con óxidos; los cantos son generalmente milimétricos, pero pueden llegar a centímetros.

La serie culmina con una barra de cuarcitas blanquecinas a gris-claras de 5 a 20 m de espesor, con innumerables pistas (icnofósiles) en forma de embudo simple o doble, correspondientes a *Monocraterion ichnosp.* indet. y *Deiplocraterion parallelum* TORELL, 1870; esta asociación indica un carácter marino somero, litoral a sublitoral, pero sin interés bioestratigráfico, al encontrarse desde el Precámbrico terminal.

Entre los paquetes de pizarras y areniscas localmente se han visto pequeños lentejones de carbonatos ímpuros.

La potencia total de la serie oscila entre 300 y 500 m.

La edad atribuida es Arenigiense, por las pistas encontradas, debiendo incluir los términos de «Cuarcita Americana» y «Capas Pochico», sin excluir la posibilidad de que estén representados términos más altos.

#### **2.4.6. Pizarras, areniscas y cuarcitas (22), con lentejones calizos (23) y de cuarcitas (24). Silúrico superior-Devónico**

En discordancia sobre los materiales anteriores, aflora una sucesión de pizarras marrones, a veces sericíticas, y cuarcitas ferruginosas en niveles centimétricos a decimétricos (a veces adquieren mayor desarrollo y llegan a ser bancos de orden métrico) que hacia la base presentan intercalaciones de calizas, en forma de lentejones o niveles más o menos continuos.

Los afloramientos están repartidos por la mayor parte de la Hoja, sobre todo a ambos flancos del anticlinal de Peraleda y como afloramientos aislados, en contacto con materiales carboníferos al Sur de la falla de Los Blázquez.

La estructura de estos materiales no es simple, sino que se encuentran bastante replegados y afectados por fracturas.

El término más común lo constituyen las pizarras con niveles finos (milimétricos a centimétricos) de areniscas y cuarcitas ferruginosas. Al microscopio son rocas detriticas formadas principalmente por fracción arena fina, con cantos de cuarzo, feldespato y láminas de moscovita y biotita; la matriz es ferruginosa, y como accesorios destacan círcón y turmalina.

Los bancos cuarcíticos, cuando son más frecuentes y potentes, ofrecen relieves acusados, como la Sierra de la Navarra, Sierra de Mano de Hierro, etc., y multitud de lomas y cerros ali-

neados. Estas rocas al microscopio están formadas casi exclusivamente por cuarzo en fracción arena, hasta el 99 por 100, con el resto formado por biotita, moscovita o clorita, óxidos de Fe y círcón. Proceden de cuarzoarenitas que llegan a presentar textura granoblástica por recristalización del cuarzo.

Las calizas son particularmente abundantes en el flanco Norte del anticlinorio de Peraleda-Valsequillo, sobre todo en ambos extremos de la Hoja. Se presentan como pequeños lentejones o en paquetes superiores a la decena de metros de potencia. En el flanco Sur afloran paquetes de este orden localmente unos 5 km al O de Los Blázquez, y 2,5 km al SE de esta misma localidad; otros afloramientos en forma de lentejones muy localizados se sitúan en N de Sierra Tejonera. Estas calizas, por lo general, son de color gris-oscuro, y corresponden a calizas bioclásticas, formadas por restos de braquiópodos, crinoides, corales y briozoos, que indican un medio marino somero (plataforma somera) donde se instalaron multitud de pequeños arrecifes.

Los primeros lentejones de calizas próximos a los relieves cuarcíticos del ordovícico, al S del Puerto de los Tres Mojones y al O de La Granjuela, son calizas negras con náutiloideos ortocónicos y bivalvos (*Cardiolacif. interrupta*) que datan Silúrico Superior (Ludlowinse). El resto de calizas, generalmente de color gris, presentan abundante fauna de braquiópodos, crinoideos, tentaculítidos y corales que datan Lochkoviense y Praguiense (Devónico inferior).

Los niveles de areniscas ofrecen fauna diversa, perteneciente unas veces al Devónico Inferior y otros al Devónico Superior. Las primeras son arenas rojas con braquiópodos, bivalvos, trilobites y crinoides (Lochkoviense). Las pertenecientes al Devónico superior son arenas con cemento calcáreo, con abundante fauna de braquiópodos que datan Famenniense. No se ha encontrado fauna del Devónico Medio, lo que indicaría una laguna estratigráfica, al igual que en el resto de la ZCI.

#### **2.4.7. Areniscas y cuarcitas. Devónico (25)**

Por encima de los materiales anteriormente descritos, aparece una sucesión de cuarcitas de colores blancos y/o grises, que intercalan niveles limosos versicolores (sobre todo morados) así como intercalaciones de pizarras y arenas ferruginosas.

Estos materiales afloran sólo en el flanco septentrional del Anticinal de Peraleda, de forma muy verticalizada, dando lugar a las alineaciones de Sierra de la Cinta-Sierra Trapera-Sierra de la Patuda.

Las cuarcitas aparecen en bancos masivos de potencia métrica, en los que no se reconocen estructuras de ordenamiento.

Los limos son siempre subordinados, aparecen en bancos de potencia centimétrica y/o decimétrica y presentan laminación cruzada.

Las arenas ferruginosas son de grano medio, presentan colores rojizos debido a las impregnaciones de óxidos de hierro y se han observado en ellas estructuras del tipo laminación y estratificación cruzada, ripples y megaripples.

El estudio microscópico de las cuarcitas indica que derivan de un material arenoso, con una fracción limosa del orden del 5 por 100, contienen abundantes fragmentos líticos (sobre todo pizarras), y presentan acusada heterometría de grano (algunos de los fragmentos de pizarra, y algunos clastos de cuarzo son superiores a los 2 mm).

Los limos muestran caracteres mineralógicos y texturales muy similares a los descritos para los del apartado anterior.

Las areniscas ferruginosas son de grano medio, están formadas casi exclusivamente por cuarzo, con una matriz escasa rica en minerales del grupo de la arcilla.

La edad de estos materiales no ha podido ser determinada en el presente trabajo, sin embargo son correlacionables con otra sucesión detritica similar, que aflora en la Hoja de Espiel en la zona del Puerto Calatraveño (cuarcitas superiores) y donde PEREZ LORENTE, F. cita fauna del Devónico Medio. Sin embargo, en esta Hoja sólo se ha encontrado fauna del Devónico Inferior y Superior y parece que existe una laguna en el Devónico Medio, como ocurre en la Zona Centroibérica. Los materiales aquí referidos se asignan, por tanto, al Devónico Superior.

#### **2.4.8. Conglomerados ferruginosos. Devónico superior (26)**

Aparecen muy localizados en la Sierra de la Cinta, siendo difícil establecer sus relaciones con el resto de la serie, pero parecen situarse en discordancia sobre los materiales anteriores.

Se trata de un conglomerado muy ferruginoso, tanto en su matriz como en gran parte de los cantos, que en algunos casos sólo se conservan en forma de huecos. Parte de los cantos tienen una estructuración previa, y por lo general se distribuyen en niveles preferenciales marcando una estratificación grosera.

La potencia es de varias decenas de metros.

Se consideran como la parte terminal del Devónico Superior, y posiblemente marquen la discordancia con el Carbonífero.

#### **2.5. CARBONÍFERO**

Los materiales carboníferos aflorantes en la Hoja se disponen en bandas orientadas paralelamente a las directrices regionales y presentan características distintas de unos afloramientos a otros; de norte a sur se distinguen: a) Cuenca de Los Pedroches, b) Cuenca del Guadalbarbo, y c) Cuenca del Guadiato.

Existen materiales en facies Culm tanto en la Cuenca de Los Pedroches como en la del Guadalbarbo, que se supone correspondían a una misma cuenca, que se extendía hacia el Sur hasta el Benajarafe (GABALDÓN, V. et al., 1983). Los depósitos Namurienses y Westfalianos son parte de la Cuenca del Guadiato, sin que por el momento se pueda establecer ningún nexo de conexión claro con las otras dos.

## 2.5.1. Cuenca de Los Pedroches

2.5.1.1. *Pizarras y grauvacas con lentejones de conglomerados (27), niveles de grauvacas (28), calizas (29) y tramos con predominio de grauvacas (30). Viseense*

Los materiales pertenecientes al Culm de Los Pedroches, se extienden por la esquina NE de la Hoja, y aparecen interrumpidos por una alineación devónica, posiblemente entre fracturas, que desde el Cerro del Cohete se prolonga hasta el límite de la Hoja.

El límite meridional del afloramiento, es una falla de dirección regional, que pone en contacto estos materiales, con las sucesiones devónicas anteriormente descritas.

El afloramiento corresponde a una sucesión bastante replegada, si bien los criterios estratigráficos y tectónicos predominantes indican que el muro se sitúa hacia el Norte, el cual podría estar representado por los afloramientos devónicos del Cerro Cohete.

La sucesión la componen fundamentalmente pizarras y grauvacas con alguna intercalación esporádica de calizas y niveles conglomeráticos.

Los términos inferiores (27) son los que ocupan una posición más septentrional, y lo integran una alternancia de lutitas y arenas en bancos centimétricos y/o decimétricos. Las lutitas son de color oscuro, poco o nada bioturbadas; los niveles de arenas presentan estructuras de ripples y granoselección. Algunos términos de la sucesión, son eminentemente lutíticos y la proporción de arena en ellos es muy reducida, limitándose a la presencia de algunas pasadas milimétricas lenticulares.

Por encima de estos materiales, aparece un tramo más arenoso, diferenciado en la cartografía (30), compuesto por una alternancia de niveles lutíticos y arenosos (Tramo del Tiradero). Los bancos de arenas son de espesor variable desde varios centimétricos a un metro, presentan grano fino o medio y no están bioturbadas. Las estructuras de ordenamiento interno reconocidas son laminación paralela y laminación cruzada de bajo ángulo; en los niveles arenosos más delgados se observan ripples de oscilación y estructuras «flasser».

Por encima de este tramo, aparece en cartografía (27) una sucesión compuesta por una alternancia centimétrica-decimétrica, muy localmente métrica de lutitas y arenas de grano fino o medio con estructuras ripples y granoselección. Esta sucesión coincide con una banda muy replegada que discurre por el borde meridional del afloramiento, en la que es difícil cualquier precisión estratigráfica.

En relación con estos materiales y ocupando una posición más meridional (y por tanto más alta en la serie), se han reconocido unos niveles arenosos (28) de varios metros de espesor, que se interestratifican con lutitas, y que se asocian también a niveles de calizas brechoides (29), que posiblemente correspondan con las facies carbonatadas de GABALDON, V. et al., (1983). Los niveles carbonatados son de aspecto brechoide y están formados por intraclastos y fragmentos de fósiles; afloran en las proximidades del Santuario de la Antigua y al Sur de las Casas de El Millar.

Estas calizas deben corresponder como se ha indicado, con las que en posición similar afloran más al Este y en las que ARMENGOT y MARTÍNEZ (1972) citan fauna de edad Viseense medio-

superior. Por último, se ha reconocido un nivel marmóreo, en el borde noreste de la Hoja, en la aureola de contacto del Batolito de Los Pedroches.

En el estudio al microscopio las pizarras son rocas procedentes de sedimentos pelítico-arcillosos, constituidas principalmente por una matriz de sericita-clorita-moscovita, y granos de cuarzo y feldespatos; presentan una orientación o pizarrosidad oblicua a una alternancia de niveles micáceos y cuarzo-feldespáticos que representa la So.

En cuanto a las grauvacas, su clasificación varía entre grauvacas arcósicas y/o lutíticas, cuarzo-grauvacas, subarcosas, arenitas arcósicas, etc., con cemento silíceo, raras veces carbonatado, y matriz serícita-clorítica, con una fracción arena y a veces limo predominante y los clastos son principalmente de cuarzo y en menor proporción de feldespato y plagioclasas.

#### 2.5.1.2. Grauvacas y arcosas con intercalaciones de calizas brechoides. Viseense (31, 32)

Estos materiales afloran en el borde Sur de la cuenca carbonífera de Los Pedroches, en una estructura sinclinal fallada contra el Devónico. La base de estos materiales corresponde a pizarras violáceas y en menor proporción verdosa, que deben corresponder a cineritas volcánicas con bastante hematites diseminada, productos de un vulcanismo que, si bien en esta Hoja no se ha detectado, sí ha sido observado en la Hoja de Espiel. Por encima, de estas pizarras se depositan unos niveles arenosos en bancos decimétricos, con pasadas de pizarras grises, y con intercalaciones muy esporádicas de calizas brechoides, con abundantes terrígenos y fragmentos líticos.

Los bancos arenosos cambian lateralmente de composición, de este a oeste, observándose un cambio desde grauvaca a arcosa entre el borde oriental del afloramiento y la intersección con la carretera de Valsequillo a Almorchón; al oeste de dicha carretera los afloramientos son fundamentalmente cuarcíticos.

Como ya hemos indicado, estos materiales afloran en una pequeña cuña limitada por fallas al norte de los afloramientos devónicos. Su conexión con los materiales del culm se establece en base a la presencia de niveles de calizas brechoides y cineritas volcánicas idénticas a las vistas en el Culm de Los Pedroches en áreas más orientales.

#### 2.5.2. Cuenca del Guadalbarbo

##### 2.5.2.1. Diabasas, basaltos y tobas básicas (33) con intercalaciones de pizarras y areniscas (34) y calizas (35) Carbonífero inferior

En el borde SO de la Hoja, aflora un conjunto carbonífero que se caracteriza por el predominio de rocas volcánicas y subvolcánicas básicas (andesitas y diabasas), sobre pizarras y grauvacas con lentejones calizos (Culm de Guadalbarbo).

Dentro del área de estudio, estos materiales se extienden por la mayor parte del tercio Sur de la Hoja, y quedan recubiertos en gran parte por los depósitos de la raña.

Los límites N y S del afloramiento parecen corresponder a sendos accidentes tectónicos, si bien sólo al N de Sierra Navarra y en los alrededores de La Granjuela se observan brechas o milonitas correspondientes a estas fracturas; por otra parte, dentro de la Hoja de Maguilla, pero próximo al límite con esta de Valsequillo, en el contacto sur, aparecen diques de pórfidos ácidos.

Dentro del área del estudio, y debido a la mala calidad de los afloramientos, es difícil dilucidar el carácter de las rocas ígneas básicas; si bien por datos regionales estas hay que asociarlas con grandes coladas volcánicas (tres según PÉREZ LORENTE, F. 1979); las rocas que presentan texturas subvolcánicas posiblemente representen las zonas centrales de las coladas.

Dentro de las rocas básicas, se observan en algunos puntos estructuras de tipo brechoide que parecen corresponder a brechas volcánicas y/o aglomerados volcánicos.

Los niveles metasedimentarios intercalados, son pizarras y grauvacas con facies similares a la del resto de los afloramientos en facies Culm; y aparecen como masas lenticulares totalmente embaladas entre las rocas básicas, y muy localmente (muestra CV-9037) se observan síntomas de metamorfismo térmico (lo que avala la suposición de que sean rocas volcánicas, en su mayor parte, y algunas subvolcánicas).

Al microscopio las rocas básicas han sido clasificadas como gabros, espilitas y basaltos, con textura intersertal, formadas principalmente por plagioclasa, piroxenos, y en algún caso incluso menas metálicas; como accesorios destacar calcita, clorita, epidota, cuarzo y óxidos. Estas rocas presentan diversos síntomas de enfriamiento rápido, por lo que se consideran rocas volcánicas, generalmente bastante alteradas y atravesadas por venillas de calcita; localmente también aparece calcita en vacuolas, que junto al tipo de plagioclasa sódica indica que se trata de espilitas o rocas espilitizadas.

Se realizó el análisis químico de una muestra de las rocas básicas (33) de esta unidad, cuyos resultados se muestran en el cuadro I.

Las rocas detríticas de la Cuenca del Guadalbarbo son similares a las del Culm de Los Pedroches, y responden a la misma descripción petrológica.

Debido a la mala calidad de los afloramientos, no se puede establecer ninguna precisión de tipo estratigráfico, ni estructural; en base a observaciones locales y puntuales se puede aventurar que en este afloramiento las capas tienen una disposición bastante verticalizada y replegada.

La potencia de estos materiales es desconocida y tampoco se conoce el número de coladas aquí representadas; en base a la amplitud del afloramiento y extrapolando los tipos de estructuras reconocidas en otras áreas se puede estimar una potencia de más de 1.000 m.

La edad atribuida a estos materiales es Carbonífero inferior en base a las dataciones realizadas en zonas más orientales (Hoja de Adamuz).

**Cuadro I. Análisis químico de las rocas básicas de la Unidad 33**

Muestras		9070	
%	(ppm)		
SiO <sub>2</sub>	44,40	Li	35,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,80	Be	6,00
FeO <sub>(T)</sub>	14,10	Rb	100,00
MgO	6,66	Sr	138,00
CaO	11,12	Y	35,00
Na <sub>2</sub> O	2,80	Zr	50,00
K <sub>2</sub> O	0,39	Ba	244,00
MnO	0,01	As	5,00
TiO <sub>2</sub>	2,26	Nb	28,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,14	TaTe	5,00
H <sub>2</sub> O	1,49	Ce	10,00
Total	97,17	La	10,00

### 2.5.3. Cuenca del Guadiato

#### 2.5.3.1. Areniscas y calizas. Viseense-Namuriense inferior (36)

Aparecen muy circunscritas al límite Sur de la Hoja, en un pequeño afloramiento al S de la Loma de la Raña; por ello su descripción se hace teniendo cuenta las observaciones realizadas en la Hoja de Peñarroya.

No se conoce el muro de esta unidad, el cual está laminado; en conjunto el afloramiento lo constituyen conglomerados de matriz arenosa, conglomerados de matriz lutítica, arenas lutíticas, cuarcitas y calizas grises. La repartición de litología es muy irregular, y en ciertos sectores predominan unas facies sobre otras.

Se había interpretado que estos núcleos pertenecían al Devónico; se ha podido comprobar que no es así en base a las aportaciones paleontológicas como la siguiente:

- Braquiopodos: *Orulgania* (?); *Chonetidae* indet.; *Linoproductinae* indet.; *Septemirostellum* sp.; *Spiriferidae* indet.; *Orthotetidina* indet.; *Aronia* (?) sp.; *Rhipidomella* sp.; *Schizophoria* sp.; *Cleiothyridina* sp.; *Syringothyris* cf. *hannibalensis* (SWALLOW); *Histosyrinx* (?) sp.; *Tylothyris* cf. *pseudopostera* (BESNOSSOVA).

- Corales rugosos.
- Gasteropodos.
- Trilobites indet.
- Crinoideos indet.

Los niveles calizos aparecen en distinta posición dentro de esta unidad; se trata de unas calizas grises masivas, con abundantes restos fósiles y que dan resaltes en el relieve.

La edad de las calizas es Viseense-Namuriense Inferior y han sido datadas fuera de la Hoja (Hojas de Villaviciosa de Córdoba y Adamuz).

El ambiente de depósito corresponde a un mar somero en barras de plataforma y sedimentos depositados en zonas de talud (talud arrecifal probablemente).

#### 2.5.3.2. Conglomerados, arenas y lutitas. Westfaliense (39)

Estos materiales se presentan en varios afloramientos aislados, parcialmente recubiertos por los depósitos de la raña, pero que parecen constituir una cuenca única, correspondiente a la terminación occidental de la Cuenca Carbonífera del Guadiato.

Se trata de materiales continentales pertenecientes al Westfaliense B, que es donde encajan las principales minas de carbón de la región.

Estos materiales se encuentran plegados en sinclinal asimétrico de flanco Norte suave, con algunos pliegues de arrastre asociados, y un flanco sur verticalizado y/o invertido, y laminado por efecto de una cabalgamiento vergente al Norte.

Los depósitos inferiores son brechas y/o fanglomerados, característicos de abanicos aluviales, que rellenan paleorelieves, y que están constituidos sobre todo por cantos de cuarcitas y pizarras procedentes de los relieves próximos. Encima aparecen niveles conglomeráticos embalados en material arenoso, que se interpretan como abanicos distales. Los sedimentos superiores son conglomerados de características fluviales, relacionados con corrientes poco sinuosas de un sistema anastomosado, con niveles de areniscas con frecuentes laminaciones cruzadas.

El abandono de los canales se manifiesta por pasos graduales a lutitas con frecuentes suelos de vegetación a los que en ocasiones se asocia el carbón, (es más abundante cuanto mayor es el desarrollo de las lutitas). A veces el tramo lutítico puede tener características lacustres.

En la presente Hoja, el espesor actual de estos materiales es inferior a 50 m y han sido datados como Westfaliense B por una gran cantidad de flora encontrada.

## 2.6. NEÓGENO-CUATERNARIO

### 2.6.1. Arcillas, arenas y gravas (Rañas). Pliocuaternario (38)

Durante el límite Plioceno-Cuaternario se produjo a escala regional un importante relleno de las zonas deprimidas por avalanchas de coluviones procedentes de los relieves cuarcíticos circundantes. Son las conocidas rañas que en la hoja de Valsequillo aparecen bien representadas en la parte central y septentrional del mapa, donde cubren una amplia extensión.

Las rañas están formadas por conglomerados de cantes cuarcíticos con abundante matriz arenoso-argilítica de color pardo o rojizo. El tamaño de los cantes es muy variable, alcanzando dimensiones grandes que superan los 30 cm. Normalmente están poco cementados, si bien en las proximidades de los relieves cuarcíticos devónicos es frecuente observar un cemento limolítico-ferruginoso que los compacta.

La forma de los cantes varía ligeramente desde las zonas próximas a los relieves hacia las zonas más alejadas. Así, en las rañas que rodean la Sierra de La Cinta-Trapera los cantes tienen formas subangulosas o subredondeadas, mientras que en las proximidades de Valsequillo los cantes están bastante redondeados.

El espesor de la raña no supera los 6-8 m y se puede considerar como depósitos tipo «debris-flow» formados en abanicos aluviales.

Su edad en base a criterios regionales es plio-cuaternario.

### 2.6.2. Derrubios de ladera: canchales y pedrizas. Pleistoceno (39)

Los grandes relieves cuarcíticos originan importantes cantidades de derrubios de ladera que en forma de canchales y pedrizas cubren extensas áreas. Están formados por acumulaciones sin clasificación de fragmentos angulosos de cuarcitas. Presentan una gran heterometría que va desde tamaños bloques en las zonas de las partes altas, a tamaño grava en las partes más distales. Contienen poca matriz arenosa y es frecuente que en superficie dicha matriz esté ausente.

Los espesores que alcanzan estos depósitos son pequeños, raro es que superen los 10 m., pero dificultan enormemente la observación de las rocas que cubren.

La edad de estos depósitos es pleistoceno.

### 2.6.3. Derrubios de rañas y suelos coluvionares. Pleistoceno (40)

En cartografía se ha distinguido una banda de materiales que bordea a la raña y que sirve de nexo de unión entre ésta y las rocas duras del zócalo. Esta banda está compuesta fundamentalmente por material derrubiado de la propia raña y por suelos del zócalo. Esta zona podría interpretarse como un coluvión de la raña, donde los procesos antrópicos (fundamentalmente el laboreo agrícola) han jugado un papel importante.

Estos materiales, como los anteriores, se incluyen en el Pleistoceno.

## **2.6.4. Terrazas. Pleistoceno (41)**

Las únicas terrazas localizadas en el área de estudio, se localizan en el borde noroccidental de la Hoja, en las proximidades del río Zújar.

Las terrazas están formadas por cantos de rocas metamórficas y graníticas (predominan las de naturaleza cuarcítica) de tamaño grava, bien redondeados, embalados en una matriz poco compactada limo-arenosa.

Las terrazas se sitúan unos 10-15 m por encima del nivel actual del río, entre este y los depósitos de la raña.

## **2.6.5. Derrubios recientes (Deslizamientos). Holoceno (42)**

Se asocian como los anteriores a los grandes relieves cuarcíticos, y tienen la misma composición que ellos; conservan la morfología de un deslizamiento con una incisión en cabecera del mismo, y una forma lobulada en su extremo inferior.

## **2.6.6. Depósitos aluviales. Holoceno (43)**

La red hidrográfica que discurre por la Hoja de Valsequillo aparece encajada y tiene un carácter esencialmente erosivo. Por ello, los sedimentos aluviales son escasos y se reducen a acumulaciones locales por crecidas repentinas en la red fluvial actual.

El río Zújar presenta un curso algo anastomosado, dando acumulaciones de arenas y gravas en depósitos de barras entre canales y de «point bar» en zonas interiores de algunas curvas. Alcanzan un espesor muy reducido, entre 3 y 10 m, siendo normal ver las rocas del sustrato en el fondo del cauce.

Tanto a estos depósitos como a los anteriores, se les asigna una edad Holoceno.

## **3. TECTÓNICA**

La zona en cuestión ha sufrido una serie de procesos complejos, relacionados con una o varias etapas orogénicas; hay datos evidentes de una orogenia Precámbrica, y otra del Paleozoico superior (Hercínica); la importancia y magnitud de cada una de ellas es un tema que se discute hoy en día.

A continuación, se indicará el grado de evolución alcanzado por cada uno de los materiales que integran la Hoja, también se hará una descripción de las estructuras más representativas y de los principales sistemas de fractura.

### **3.1. OROGENIA PRECÁMBRICA**

Existen a escala regional argumentos cartográficos, petrológicos y químicos para invocar la existencia de una orogenia finiprecámbrica con esquistosidad, metamorfismo y plutonismo asociado.

La existencia de plutonismo finiprecámbrico es conocida en todo el borde meridional de la Zona Centro Ibérica y en Ossa Morena. A escala de la Hoja, dicho magmatismo está representado por el granito tipo Palomas y el de Valsequillo.

La existencia de esquistosidad y metamorfismo finiprecámbrico es un hecho observado en la Hoja, por el contraste de metamorfismo entre las series precámbricas y paleozoicas, así como por la existencia de cantes metamórficos del zócalo precámbrico en el conglomerado basal del Tremadoc. A nivel regional existen otros argumentos que apoyan esta tesis, ya que en la aureola de ciertos granitoides finiprecámbricos se observa como la blastesis estática relacionada a su intrusión es posterior a la esquistosidad de flujo que afecta a los materiales precámbricos.

A escala de la Hoja, es patente la existencia de una estructuración prepaleozoica, que justifica la discordancia cartográfica observada en el Anticlinorio de Peraleda, y el hecho de que por debajo de los primeros depósitos paleozoicos (Tremadoc) afloren distintas formaciones precámbricas.

No se conoce la dirección, geometría ni vergencia de las estructuras asociadas a esta orogenia, tampoco se ha reconocido en campo ni en cartografía ninguna estructura o pliegue imputable a ella; el dato cartográfico más significativo es una orientación mas norteada de las series precámbricas respecto a las paleozoicas. Ante la falta de estructuras tectónicas reconocibles, solo se puede establecer la existencia de una discordancia angular entre los materiales precámbricos y paleozoicos, puesta de manifiesto por los hechos antes mencionados, y por el fuerte «plunge» de los primeros pliegues hercínicos en los materiales precámbricos (en los materiales paleozoicos las lineaciones son próximas siempre a la horizontal).

La esquistosidad más patente de los materiales precámbricos, y más concretamente la de la Serie Negra, es de edad precámbrica, y se forma bajo unas condiciones tectonometamórficas propias de la parte alta del grado bajo. Las estructuras previsibles asociadas a esta fase al menos en los materiales pelíticos, serían pliegues isoclinales bastante evolucionados; la ausencia de niveles guía impide la verificación de este supuesto.

La edad de los procesos tectonometamórficos precámbricos, no puede establecerse con precisión a escala de la Hoja (sólo se puede precisar que son pre-Tremadoc), en base a datos regionales, se le asigna una edad Vendienense.

### 3.2. OROGENIA HERCÍNICA

El final del ciclo hercínico, viene determinado por una serie de procesos deformacionales que origina en la zona que nos ocupa primero estructuras de plegamiento, y después de fracturación.

#### Pliegues de Fase I

Las primeras estructuras reconocidas son pliegues de geometría y amplitud variable, de dirección N-110-120°E y plano axial subvertical.

Esta fase se reconoce a todas las escalas y es la responsable de la superficie penetrativa que afecta a los materiales paleozoicos, y de algunas grandes estructuras con expresión cartográfica como es el caso del anticlinal de Peraleda-Valsequillo.

La morfología de los pliegues de primera fase está controlada en gran medida, por la «Cuartita Armicana» que debido a sus características mecánicas, impone las formas de plegamiento obligando a las demás formaciones a amoldarse a la geometría por ella generada.

La mayor estructura de fase I es el Anticlinal de Peraleda-Valsequillo, que muestra una geometría propia de un pliegue cilíndrico, isopaco, con ejes subhorizontales. Estructuras menores de arrastre de este pliegue se pueden observar en el flanco Sur del mismo en la zona de la Sierra del Coscojoso.

Otras estructuras de fase I se reconocen en el Culm de Los Pedroches, y se manifiestan como pliegues de escala decamétrica, de morfología más evolucionada, de mayor amplitud, que desarrollan una superficie penetrativa incipiente que en ocasiones transecta a los pliegues indicando que la deformación tiene una cierta componente rotacional.

En conjunto tanto la geometría de los pliegues, como las superficies penetrativas generadas parece controlada por la naturaleza de los materiales implicados; es por ello que en las series paleozoicas mas modernas, donde predominan los términos pizarrosos, las superficies tectónicas penetrativas tienen mejor desarrollo (slaty cleavage) que en los materiales paleozoicos inferiores (ordovícicos), de naturaleza fundamentalmente arenosa, donde la fábrica planar se traduce en un diaclasado grosero, en continuidad con la esquistosidad de los estratos adyacentes.

## Cabalgamientos

En el borde meridional de la Hoja, se reconoce una estructura cabalgante, que superpone los materiales cámbicos-ordovícicos de la Unidad Obejo-Espiel, sobre los materiales carboníferos del Guadalbarbo.

Este accidente se reconoce desde la Depresión del Guadalquivir hasta las proximidades de Peñarroya; en la zona que nos ocupa, la superficie de cabalgamiento buza al Norte, debido a un pequeño repliegue; a escala regional buza generalmente al Sur y la vergencia de la estructura es al Norte.

En cartografía la traza del cabalgamiento queda bien definida en la Sierra Tejonera; más al oeste está muy recubierta, si bien aparecen rocas brechoides y miloníticas, algunas de ellas derivadas de rocas granudas ácidas, que permiten señalar dicho accidente.

## Deformación rígida. Fracturas

Los distintos sistemas de fracturas que actualmente observamos en esta zona del orógeno responden a un comportamiento rígido del mismo durante los últimos momentos de la evolución Hercínica. Los sistemas de fractura más importantes son lo siguientes.

### **Fracturas N 100-130°E:**

Dentro del área de estudio, podemos distinguir una serie de fracturas pertenecientes a esta familia, como son las fallas que delimitan el anticinal de Valsequillo a Norte y Sur, y otras paralelas que conectan los materiales devónicos y carboníferos.

Normalmente se acepta que estas fracturas han jugado como desgarres sinistrosos, aunque el movimiento debe ser más complejo, con una cierta componente horizontal como desgarre sinistral y otra vertical que juega en diversas ocasiones. Es posible que estos accidentes jueguen como fallas normales en los últimos momentos de Ciclo Hercínico, lo que justificaría desplazamientos anómalos observados en algunos de ellos.

### **Fallas N 60-90°E:**

Dentro del área reconocida, se observan abundantes fracturas de esta dirección, especialmente visibles al N y S de Valsequillo y al S de Sierra de la Navarra. Se trata de desgarres sinistros de salto variable, pero por lo general inferiores a 1 km.

Estas fracturas parecen que son siengetéticas con las anteriormente descritas y representarían uno de los pares de desgarre dentro de una banda de cizalla definida por las grandes fallas longitudinales; la geometría de estas fallas y su inflexión en las zonas de contacto con las grandes fallas longitudinales así lo indican.

### **Fracturas N 150-170°E:**

Estas fracturas pueden observarse entre las sierras del Quebrajo y del Torozo; la cartografía indica que estos accidentes son posteriores a las grandes fallas longitudinales, juegan como desgarres dextrorosos y bien pudieran representar la familia de desgarres menos desarrollados que aparecería en el caso de que existiera una deformación rotacional.

En definitiva, el esquema de evolución rígida del orógeno puede interpretarse como resultado de una etapa compresiva, en la cual las grandes fracturas invitan a interpretarlas como fallas de desgarre o distensivas dentro de una banda de cizalla con movimiento sinistral.

## **3.3. NEOTECTÓNICA Y SISMOTECTÓNICA**

Uno de los marcadores neotectónicos de la hoja es la superficie de erosión, de probable edad finneógena. Su topografía no señala aparentemente ningún accidente o deformación que la afecte. Otro de los marcadores es la raña; su altimetría y morfología reflejan la existencia de dos fallas normales que la desnivelan claramente. Una de ellas se localiza el Norte de la Sierra de la Cinta, con una dirección NNE-SSO y un hundimiento de 20-40 m hacia el O. La otra se localiza a lo largo de todo el borde Norte de la Sierra de la Patuda, con una dirección NO-SE y con un hundimiento progresivo hacia las partes centrales de la misma, descendiendo desde los 600 m en los bordes hasta los 520 m en el centro; el movimiento es normal con hundimiento hacia el Norte. Algunas características morfológicas de la superficie de erosión finneógena parecen reflejar, igualmente, la existencia de este accidente. Por otro lado, al pie de

dicha falla se ha localizado un relleno aluvial afectado por fracturas de dirección entre N 20°E y N 45°E.

Otras anomalías geomorfológicas están representadas por escarpes muy rectilíneos en el borde Sur de las Sierras de la Cinta, de Trapera, del Quebrajo, de Morala, de Noria, etc. Todos ellos presentan una dirección hercínica (NO-SE) y quizás podrían explicarse por simple erosión diferencial.

En cuanto a la sismicidad, dentro de la hoja se sitúa el terremoto ocurrido el 26-XII-1.965, con una magnitud de 3,6 y una intensidad aproximada de IV en la escala MSK. Este sismo parece asociarse al «accidente del Zújar», de dirección NE-SO y de importancia regional, no representado en la hoja por ningún tipo de anomalía aparente.

## 4. PETROLOGÍA

En este apartado se describen en primer lugar los caracteres petrológicos y/o petrográficos de las rocas ígneas presentes en la Hoja; posteriormente se hace un estudio de los diversos procesos metamórficos que han afectado a los distintos materiales aflorantes.

### 4.1. ROCAS ÍGNEAS

Dentro del área de estudio, existen diversas manifestaciones de rocas ígneas efusivas o intrusivas de distinta edad.

En el presente apartado sólo nos referimos a las rocas intrusivas, ya que las rocas efusivas han sido comentadas con anterioridad en el apartado de estratigrafía.

La descripción de los distintos cuerpos intrusivos, se hará en orden de más antiguo a más moderno y son:

#### 4.1.1. Rocas ígneas preordovícicas

Se incluye en este apartado, a todos los afloramientos de rocas granudas, que por consideraciones de tipo cartográfico se separan que son anteriores al depósito de los materiales arcósicos del Tremadoc.

En función de su composición se distinguen diversos tipos, que son:

##### 4.1.1.a. *Granito tipo «Palomas» (1)*

Aflora en la esquina SO de la Hoja, en la Loma del Valle, que es la prolongación SE de Sierra Navarra, con una disposición alargada siguiendo las directrices regionales, en 2 km de corrida

y unos 250 m de anchura. Varios km más al E (Casa de Orihuela) aparece un afloramiento puntual del mismo granito, que como en el caso anterior, se encuentra recubierto por materiales arcósicos y en parte conglomeráticos asignados al Tremadoc.

Se trata de un granito de grano grueso, parcialmente orientado, de color claro, con algunas facies gris oscuro a verdosas.

Al microscopio las muestras son clasificadas como granitos cataclásticos y cuarzo-dioritas. Tienen textura granular, a veces cataclástica, y como minerales principales: cuarzo, plagioclasa (oligoclásica), feldespato potásico, biotita y a veces clorita o anfibol; entre los accesorios destacan apatito y circón; la roca presenta una alteración importante a minerales de arcilla, clorita y óxidos. Se observa una deformación frágil o cataclasis, a veces sólo incipiente, que se traduce en la formación de bandas de grano fino que son verdaderas cataclasitas; otras veces este efecto sólo consiste en el alabeamiento o rotura local de cristales.

#### 4.1.1.b. *Granito de Valsequillo (2, 2a)*

Aflora en la parte central de la Hoja, con dirección NO-SE, de acuerdo con las directrices regionales de las capas, en el núcleo de anticlinorio Peraleda-Valsequillo.

Este granito intruye en materiales del zócalo preordovícico, a los que altera y metamorfiza en condiciones que en ningún punto supera la facies de albita-epidota.

Se han distinguido dos facies: una propiamente granítica (2), y otra diorítica (2a).

Las facies graníticas (2) son predominantes, representan la casi totalidad del afloramiento y corresponden a una roca granular, equigranular, masiva y de color claro. Al microscopio las texturas predominantes son granudas hipidomorfas, y tienen como minerales principales: cuarzo, feldespato potásico, y plagioclasa (oligoclásica); como accesorios, menas metálicas, circón y a veces esfena, apatito y clorita. La roca suele presentar una alteración importante, con sericita, óxidos, calcita, clorita y epidota, procedentes de plagioclásas y biotita.

Algunas muestras presentan fenómenos de deformación ligados a cataclasis, que produce fracturación de cuarzos y extinción ondulante, así como a veces roturas y/o alabeamientos de feldespatos y micas.

Las rocas estudiadas muestran composición variable que oscila desde granito a granodiorita.

Se realizó el análisis químico de una muestra de este granito, cuyos resultados se muestran en el cuadro II.

La facies dioríticas (2a) aparecen sólo en el borde Norte del conjunto intrusivo, al SO de la Sierra de la Patuda. Sus relaciones con los materiales anteriores no son muy claras, si bien se ha interpretado como una facies diferenciada de aquél, en base a la presencia de rocas intermedias (granodioríticas) entre ambas.

**Cuadro II. Análisis químico del granito de Valsequillo (2)**

Muestras		9071	
%		(ppm)	
SiO <sub>2</sub>	78,45	Li	5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,90	Be	4
FeOT	1,58	Rb	10
MgO	0,50	Sr	14
CaO	0,17	Y	51
Na <sub>2</sub> O	3,32	Zr	564
K <sub>2</sub> O	3,04	Ba	50
MnO	0,01	As	5
TiO <sub>2</sub>	0,10	Nb	40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,02	Ta	5
H <sub>2</sub> O	0,01	Ce	200
Total	99,09	La	110

Al microscopio las muestran resultan ser dioritas y cuarzodioritas con textura granular; como minerales principales destacan plagioclasa (oligoclasa-andesina), anfíbol (hornblenda), biotita, y a veces cuarzo y feldespato potásico. Entre los accesorios destacan apatito, círcón y en ocasiones cuarzo. Como minerales de alteración aparecen sericita, clorita, epidota, óxidos, calcita, etc.

Las plagioclasas suelen estar muy alteradas, el anfíbol presenta inclusiones de plagioclasa, mientras que el cuarzo es tardío e intersticial.

#### **4.1.2. Rocas ígneas hercínicas**

Se integran en este apartado, un conjunto de rocas ígneas aflorantes en la hoja, que se relacionan con el ciclo Hercínico. Se interpretan como más antiguas las rocas más deformadas, si bien este criterio queda pendiente de revisión en función de futuras dataciones.

##### *4.1.2.a. Pórfidos riolíticos milonitizados en fracturas (3)*

En diversos puntos de la Hoja, afloran cuerpos de rocas ígneas milonitizadas, procedentes de rocas granudas y/o porfíricas, que actualmente aparece fuera de su contexto original, alojadas en superficies de discontinuidad tectónicas.

El afloramiento principal de estas rocas aparece a la esquina SE de la Hoja, al S del Arroyo de la Nava.

Los mencionados afloramientos corresponden a meta-dacitas o epiclástitas dacíticas, con fenoclastos angulosos de plagioclasa y cuarzo, así como una reorientación de los clastos y la matriz, acompañada de recristalización.

La edad de estos cuerpos es imposible de determinar; el único dato conocido es que aparecen reactivadas en accidentes hercínicos, y que su edad es previa a ellos.

#### 4.1.2.b. *Granitos y/o pórfidos milonitizadas (4)*

Unos dos kilómetros al oeste de los Blázquez, aparece una masa de rocas graníticas milonitizadas, en un afloramiento inferior a 1 km<sup>2</sup>.

Estas rocas contactan mecánicamente por el sur con materiales carboníferos (Culm del Guadalbarro) y por el norte son recubiertos por depósitos de la raña; no se conoce el encajante de este cuerpo, si bien los datos cartográficos apuntan a que es intrusivo en materiales devónicos de una lámina alóctona.

El estudio petrográfico de las muestras indica que se trata de rocas granodioríticas y/o graníticas milonitizadas, en la que los procesos cataclásticos producen unas veces recristalización de la roca, y otros una fracturación generalizada con texturas cataclásticas con grosera esquistosidad.

En el borde sur, las rocas graníticas presentan una fábrica planar difusa, que suponemos se relaciona con la base del cabalgamiento de la lámina que lo contiene; las pocas medidas observadas son al menos congruentes con esta idea.

#### 4.1.2.c. *Granito tipo Pedroches (5)*

En la esquina NE de la Hoja, aparece un pequeño afloramiento granítico que ocupa una extensión inferior a 0,1 km<sup>2</sup>, que es la terminación meridional del gran asomo granítico del Batolito de Los Pedroches.

Se trata por tanto de un afloramiento puntual, relacionado con la facies marginal de la granodiorita de Los Pedroches, que encaja en materiales pélíticos y arenosos en facies culm.

La muestra estudiada corresponde a un leucogranito de grano medio-fino, con textura granular xenomórfica. Como minerales principales tiene cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita. Como accesorios circón y menas metálicas. La biotita y los feldespatos suelen estar alterados a clorita y productos arcillosos sericíticos. El feldespato potásico y el cuarzo son tardíos respecto a la plagioclasa; la biotita es escasa.

Este granito, produce una importante aureola de metamorfismo de contacto, que en la zona que nos ocupa, alcanza 2 km.

La edad de este cuerpo no ha podido establecerse de forma directa, si bien está comprendida entre el Viseense-Namuriense (edad del encajante) y  $300 \pm 6$  millones de años, que es la edad calculada para los granitos porfídicos que lo intruyen (FERNANDEZ RUIZ *et al.*, 1990).

## 4.2. METAMORFISMO

Los materiales estudiados muestran un grado de evolución metamórfica variable, que depende de la edad de dichos procesos, y de la unidad geológica a la que pertenecen.

En conjunto los procesos de metamorfismo regional observados son todos de grado bajo y/o muy bajo, sin que se haya localizado ninguna paragénesis indicativa del grado medio.

A pesar de la escasa diferenciación metamórfica de los materiales, se ha podido constatar la existencia de procesos metamórficos precámbrios y hercínicos.

### 4.2.1. Metamorfismo Precámbrico

El metamorfismo precámbrico, queda reflejado sólo en los materiales de dicha edad, y más concretamente en la serie de esquistos biotíticos con cuarcitas negras (14) (las series precámbrias sinorogénicas es posible que estén afectadas solo por los procesos tectonometamórficos hercínicos).

Las paragénesis reconocidas en los materiales esquistosos son:

- Cuarzo-moscovita-biotita.
- Cuarzo-moscovita-biotita-clorita.

La clorita es de retrogradación de la biotita y posiblemente sea de edad hercínica. las paragénesis precámbrias son indicativas de al menos el grado bajo de metamorfismo, aunque la cristalinidad y pleocroismo de las biotitas indican que posiblemente se hayan alcanzado condiciones mas altas.

### 4.2.2. Metamorfismo Hercínico

Durante la orogenia hercínica, la zona en cuestión, estuvo siempre bajo condiciones que oscilaron entre el grado bajo de metamorfismo y anquimetamorfismo.

En la Unidad de la Sierra de La Grana y de Valsequillo-Peraleda el metamorfismo alcanzado es propio del grado muy bajo y/o anquimetamorfismo. Sólo en los materiales peltíticos se observa una esquistosidad materializada por la reorientación de productos micáceos y óxidos de hierro y en algunas muestras se observa un recrecimiento incipiente de sericitia y elongación de cuarzo.

En la Unidad de Obejo-Espiel las asociaciones reconocidas son:

- Cuarzo-sericita/moscovita.
- Cuarzo-sericita/moscovita-clorita.
- Cuarzo-sericita/moscovita-clorita-biotita verdosa.

Estas asociaciones son indicativas del grado muy bajo de metamorfismo, llegándose al límite de grado bajo.

En la Unidad Loma de Los Pinganillos las paragénesis reconocidas son:

- Cuarzo-moscovita.

#### **4.2.3. Metamorfismo de contacto**

Aunque el granito de Valsequillo produce localmente corneanas en los materiales encajantes, el metamorfismo térmico que produce es muy irregular, sin poder trazarse una aureola bien definida.

También las rocas básicas intrusivas de la Cuenca Carbonífera del Guadalbarbo producen puntualmente un moteado de contacto en los materiales detriticos carboníferos (muestra CV-9037).

Este apartado, se referirá a los efectos de contacto producidos por el Granito de Los Pedroches, que es el único que origina una aureola importante y bien definida en la cual se puede distinguir la siguiente zonación.

Una zona interna en la que además de los procesos de recristalización metamórfica se les superpone otros de tipo neumotalítico, que oblitera las blastesis estáticas de contacto y provoca una blastesis neumatolítica de moscovita y biotita.

Una zona media en la que se produce la destrucción total de las texturas previas (sedimentarias y metamórficas) del encajante.

Una zona externa en la que se reconocen aún los caracteres texturales del encajante, previos a los originados por el metamorfismo de contacto; en concreto se reconoce tanto la estratificación como la esquistosidad regional propia de los materiales en cuestión.

En la cartografía, se ha señalado como única referencia, la isógrada de aparición de la andalucita, que engloba a las dos primeras zonas en su totalidad, y la parte más interna de la tercera.

### **5. GEOMORFOLOGÍA**

#### **5.1. DESCRIPCIÓN FISIOGRÁFICA**

El área de estudio se encuentra situada en las estribaciones septentrionales del sector central de Sierra Morena. Hidrográficamente pertenece a dos cuencas: la zona centro y norte de la

hoja, vierte aguas al río Guadiana y la zona sur vierte al río Guadalquivir (en el mapa geomorfológico se puede observar la divisoria hidrográfica).

Este área forma parte de una región caracterizada por el clima Mediterráneo continental (CAPEL, 1981). Esta variedad climática presenta un régimen de precipitaciones moderadamente altas, oscilando entre 500 y 800 mm. Estos valores se pueden ver superados en zonas con orientación óptima respecto a los vientos oceánicos que se encuentren respaldadas por relieves montañosos.

La distribución anual de las lluvias muestra un máximo principal en los finales del otoño y durante el invierno. También se observa un máximo secundario en primavera, que se va haciendo más importante según se avanza aguas arriba de los ríos Guadalquivir y Guadiana.

De junio a septiembre en todos los observatorios de la zona, se observa una acentuada sequía estival, en particular julio destaca por sus valores extremadamente bajos (entre 0 y 4 mm).

La temperatura media anual es elevada alcanzado los 17 ó 18 °C. En esta zona se sufren los veranos más calurosos de España con medias mensuales que alcanzan los 30 °C. Los inviernos son frescos debido a la continentalidad que ofrece la zona media y alta de la Cuenca del Guadalquivir. En algún mes invernal la temperatura media puede bajar de los 10 °C y aunque las heladas son escasas, todos los años aparecen entre 2 y 20 días anuales.

Las nevadas son excepcionales aunque se puedan registrar en las zonas mas altas de montaña. El número de días de lluvia oscila entre 75 y 100 al año. El índice de insolación es alto oscilando entre 2.800 y 3.000 horas al año.

Centrándonos en el área de estudio (hoja de Valsequillo), esta presenta un paisaje de amplias llanuras surcadas por múltiples arroyos divagantes e individualizada en tres planicies separadas por dos vertebraciones montañosas de sierras y crestas.

La primera de estas alineaciones montañosas situada al norte, está formada en sus principales prominencias de Oeste a Este por las sierras de Torozo (631 m), de la Cinta (770 m), Trapera (781 m), de la Patuda (701 m) y Cerro de la Cruz (743 m) que conforman una cadena arrosariada de dirección NO-SE.

La segunda de las alineaciones con idéntica dirección está constituida, de Oeste a Este, por las sierras del Coscojoso (729 m), del Rayo (770 m), del Cambrón (752 m),

del Castillo (756 m), de la Morala (665 m), Noria (719 m), de los Perules (683 m) y Loma de Barrero (751 m).

Además de las dos alineaciones principales, destacan al oeste, la Sierra Navarra (749 m) y al sureste un conjunto montañoso donde se encuentra la máxima elevación del área con 793 m de cota: el Cerro Alcornocosa.

En cuanto a la red fluvial, nos encontramos en la zona divisoria de las cuencas del Guadalquivir y del guadiana. En la vertiente del Guadalquivir solo aparecen como afluentes del río Guad-

diato, los arroyos de la Parrilla, del Espartal y de la Nava. Y en la vertiente del Guadiana aparece con mayor importancia el río Zújar que es afluente por la izquierda del propio Guadiana. A su vez como tributarios del río Zújar están los arroyos del Cimbral, de las Pizarrillas, de los Prados, de las Cuerdas, de Tolote, de la Patuda, del Cascajoso y del Cohete.

## 5.2. ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO

### 5.2.1. Estudio morfoestructural

Desde una perspectiva geomorfológica, Gutierrez Elorza (1989) establece una síntesis para España donde delimita trece grandes unidades morfoestructurales. Estas unidades se corresponden con bloques de la litosfera que en general están limitados por sistemas de fallas de diferente magnitud y profundidad.

La división del Macizo Hespérico se basa en los movimientos alpinos de bloques que generaron el Sistema Central. Así se distinguen tres unidades morfoestructurales dentro del macizo:

- Macizo Hespérico Septentrional.
- Sistema Central.
- Macizo Hespérico Meridional.

El Macizo Hespérico meridional que es la unidad que nos interesa, correspondería a las zonas Surportuguesa, de Ossa-Morena y parte de la Centro-Ibérica de la división geológica de JULI-VERT *et al.*, (1974). Geográficamente está limitada al Sur por la Depresión del Guadalquivir y al este por los terrenos terciarios del Campo de Calatrava.

Al norte incluye a los relieves de las Villuercas y Montes de Toledo recogiendo algunos afluentes de la margen derecha del río Tajo.

DÍAZ DEL OMO y RODRÍGUEZ VIDAL (1989) realizan una sistematización general de esta gran unidad meridional. En virtud de las características geomorfológicas y evolutivas distinguen tres conjuntos:

- Montes de Toledo y Campo de Calatrava.
- Cuenca del Guadiana y relieves orientales.
- Sierra Morena.

Dentro de cada uno de estos conjuntos se pueden delimitar unidades morfoestructurales intermedias que son las que se utilizan en el Esquema Morfoestructural a escala 1:1.000.000.

En el primer conjunto sólo se distinguen dos unidades:

— Montes de Toledo.

— Campo de Calatrava.

En el segundo:

— Cuenca continental extremeña.

— Tierra de Barros.

— Cuenca del Guadiana y relieves orientales.

Y dentro de Sierra Morena:

— Unidad Occidental o Surportuguesa-Onubense.

— Unidad Central o Pedrocheña.

— Unidad Oriental o Alcudiana.

En el entorno de la hoja de Valsequillo aparecen representadas cuatro de estas unidades: Cuenca del Guadiana, Tierra de Barros y las unidades Central y Oriental de Sierra Morena.

La Cuenca del Guadiana en su tramo intermedio constituye una amplia depresión de escaso relieve, rellena de materiales terciarios y cuaternarios.

La Tierra de Barros ubicada en la comarca de tal nombre, está caracterizada por la presencia de un zócalo arrasado del que emergen relieves residuales de orientación hercínica, ligados a ejes de cuarcitas o bandas carbonatadas. También existe sedimentación terciaria en pequeños afloramientos desconectados de facies rojas.

La Unidad Central de Sierra Morena se caracteriza por la frecuencia de los relieves graníticos, entre los que destaca el pasillo estructural entre Guadiana y Guadalquivir constituido por el batolito de Los Pedroches. Estos plutones graníticos siguen la dirección hercínica.

Otros rasgos característicos de esta unidad son las superficies de aplanamiento, las rañas y los relieves apalachenses en calizas.

La Unidad Oriental o Alcudiana se caracteriza por la abundancia de barras cuarcíticas que individualizan valles como los de Alcudia o Guadalmez en los que se desarrollan frecuentes depósitos de raña. La transición hacia el norte con la Cuenca del Guadiana conforma una extensa y compleja región donde se dan cita elementos morfoestructurales y morfogenéticos de variada consideración.

Centrando la atención en el área ocupada por la hoja de Valsequillo, aparecen representadas solo dos de las unidades antes mencionadas.

La Tierra de Barros está representada únicamente por un aplanamiento en el borde oeste de la hoja, entre las sierras de la Herrera y Navarra.

En la Unidad Central de Sierra Morena, se pueden diferenciar cuatro unidades de rango menor: Relieve apalachiense, Relieve granítico, Modelado de aplanamiento y Raña.

- a) El Relieve apalachiense se desarrolla sobre los ejes de cuarcitas masivas o con areniscas, de orientación hercínica que constituyen las dos alineaciones montañosas.

Este tipo de relieve está fuertemente condicionado por la estructura. En primer lugar los ejes de plegamiento anticlinales que conservan un relieve conforme (Cerro de Alcornocona, Sierra Noria). Directamente relacionados, las crestas debidas a capas verticalizadas, son las principales responsables del relieve apalachiense (Sierras del Quebrajo, Torozo, Cinta, Trapera, Perules, Castillo, Cambrón o Navarra). En este grupo de formas estructurales directamente ligadas con la litología también se encuentran el relieve conforme sinclinal (entre la Sierra del Cambrón y Pozo Nuevo), el relieve invertido sinclinal (Sierra del Coscojoso) y los cerros cónicos.

En segundo lugar y como modificadores del relieve sin gran control litológico, están los escarpes de falla o fallas con expresión morfológica. Estas condicionan la estructuración de las sierras retocando sus bordes. El sistema más patente por su incidencia en el relieve, es el ONO-ESE que afecta significativamente a los bordes de las sierras del Rayo, del Cambrón, del Castillo, etc. Algunas de estas fracturas han debido actuar en el Cenozoico como muestran las frecuentes desnivelaciones que sufren las superficies poligénicas desarrolladas en el Terciario.

La propia red fluvial se ha visto influenciada en su trazado por las fallas: el río Zújar sufre el desplazamiento de su curso, debido a la falla N 70°O situada al sur de la Sierra del Coscojoso, el arroyo de la Patuda sufre igualmente el desplazamiento de su curso en la dirección N 70°E por dos fracturas probables que le afectan en el borde norte de la hoja.

- b) El Relieve Granítico está representado por un afloramiento de granito preordovícico situado al sureste de Valsequillo. En superficie se encuentra bastante alterado, siendo lo más frecuente encontrar el típico granito meteorizado convertido en arena rosa. Por el contrario las zonas de berrocal son minoritarias.

La red fluvial muestra una configuración típica de los relieves graníticos maduros, adoptando morfologías en «pinzas de cangrejo».

- c) El Modelado de aplanamiento constituye una unidad íntimamente ligada a la litología del sustrato, que se desarrolla fundamentalmente sobre las pizarras o sobre el conjunto de grauvacas, arcosas y areniscas.

Esta unidad está constituida por formas poligénicas que se abordarán en el siguiente apartado. Así mismo su utilidad como marcador neotectónico será tratada en los capítulos de Evolución dinámica y de Morfodinámica actual y subactual.

- d) La Raña constituye una unidad, al igual que la anterior, de carácter poligénico pero con una etapa deposicional bien marcada a la cual va ligada. El desarrollo de esta unidad que está relacionada con el desmantelamiento general de la región en una etapa concreta de su historia geomorfológica, conlleva un episodio de estabilidad tectónica durante el final del Plioceno y principios del Cuaternario.

### **5.2.2. Estudio del modelado**

#### **1. Laderas**

Las formas y depósitos ligados a procesos gravitatorios en vertientes, tienen lugar exclusivamente en la unidad de Relieve Apalachiense.

Los coluviones se encuentran estrechamente ligados a las dos alineaciones montañosas que surcan la hoja en dirección NO-SE. Estas laderas de derrubios o pedrizas tapizan las escarpadas laderas de las sierras cuarcíticas conectándolas con los aplanamientos del sustrato o con las rañas. La morfología externa de estos coluviones suele ser bastante homogénea con formas planas a lo largo de una ladera, o bien configurando conos que dan suaves convexidades. En general, mantienen una pendiente media entre 12° y 22°.

Las vertientes reguladas aparecen mucho más estrechamente ligadas a las crestas como consecuencia de la degradación físico-química de las laderas. El resultado es la generación de una pendiente homogénea superior a la de los coluviones. Cuando se encuentran juntas ambas formas las vertientes reguladas se sitúan por encima de los coluviones.

La inestabilidad de laderas se presenta en forma de deslizamientos (Sierras de la Cinta y Trapera), lajamiento (Sierra del Rayo) y reptaciones (Sierra de la Trapera). A pesar de ser fenómenos puntuales, se puede hablar de una cierta abundancia en comparación con la gran escasez de estos movimientos que aparecen en la región. Igual que los anteriores la inestabilidad de laderas se asocia a las crestas que es donde existe pendiente suficiente para favorecer el movimiento en masa. Sin embargo otro factor decisivo es la existencia de una discontinuidad litológica que se refleja en una diferencia de resistencia a los esfuerzos cortantes. En la gran mayoría de los casos los deslizamientos se desarrollan a favor de un contacto verticalizado entre pizarras (baja consistencia) y cuarcitas (consistencia extrema).

#### **2. Lacustre**

En las llanuras existentes al suroeste de La Granjuela se localizan unas pequeñas lagunas estacionales (lagunas de Matallana y Peña la Zorra) debido a la escasa jerarquización de la red fluvial en este plano.

#### **3. Fluvial**

Es de destacar en primer lugar, el escaso condicionamiento estructural o litológico que tiene el trazado de la red fluvial. En contra de lo que suele ocurrir en la región, en esta hoja los ríos no discurren paralelos a las principales alineaciones estructurales de dirección NO-SE (el Arroyo de la Patuda atraviesa por el noroeste a la sierra del mismo nombre).

Los depósitos en los fondos de valle son bastante escasos, teniendo cierta entidad en el arroyo de la Parrilla o en el del Cohete.

En el valle del río Zújar aparecen terrazas a unos 10 m sobre el nivel del río, lo cual es significativo teniendo en cuenta que este tramo del río está situado en la zona de cabecera donde debe predominar la erosión sobre el depósito.

La forma de los valles es sumamente abierta en forma de V o de cubeta, pero siempre con muy poco encajamiento debido a que discurren por amplias llanuras. Sólo en escasos puntos llegan a encajarse más de 15 ó 20 metros produciendo socavamiento lateral del cauce (río Zújar, arroyo Tolote).

#### 4. Poligénicos

Son las formas con mayor importancia dentro de la hoja y en el conjunto de Sierra Morena.

La superficie poligénica de aplanamiento entre 520 y 600 metros aparece bien representada en las tres bandas NO-SE que ocupa el Modelado de aplanamiento. Donde mejor conservada aparece es en la cuenca del río Zújar.

Ochenta metros de diferencia entre las cotas máximas y mínima de este aplanamiento es excesivo para ser una diferencia debida a fenómenos erosivos o a pérdida de altura que puede experimentar la superficie al alejarse de los relieves montañosos e inselberg. Parece más lógico pensar en la existencia de desnivelaciones tectónicas a favor de fracturas que hayan podido actuar durante o después del desarrollo de esta superficie.

La raña está ligada a una etapa morfoclimática muy concreta en la historia de la evolución del modelado. Con la raña ocurre lo mismo que con la superficie poligénica, es decir, presenta un rango muy amplio de altitudes apareciendo entre 520 y 620 metros. Más adelante se tratará de analizar estos problemas desde una perspectiva morfodinámica.

En cualquier caso parece claro que la raña aprovecha una superficie de aplanamiento previa sobre la cual deposita, erosiona y edafiza en un período de estabilidad tectónica y de clima semiárido.

Se constata el solapamiento que sobre la raña ejercen los fenómenos coluviales y las vertientes reguladas observándose en muchos puntos el tránsito desde una cresta de sustrato: regularización-coluvión-raña.

Otra relación interesante es la de la raña con las terrazas (+10 m) del río Zújar, ya que en ocasiones la erosión hace que ambos depósitos aparezcan a la misma cota creando algunos problemas de diferenciación.

Como formas menores y muy poco representativas aparecen por orden de importancia: inselberg, alveolo y pináculo rocoso.

### 5.3. FORMACIONES SUPERFICIALES

En la hoja de Valsequillo existen cuatro tipos principales de formaciones superficiales:

- Depósitos poligénicos de piedemonte (raña).
- Depósitos coluviales: conos y laderas de derrubios, canchales y pedrizas.
- Depósitos aluviales:
  - En el fondo del valle.
  - Terrazas.
- Depósitos de deslizamiento y reptación de ladera.

#### a) Depósitos poligénicos de piedemonte (raña)

Son, con diferencia, los más representativos ocupando una gran parte de la superficie de la hoja. Se trata de una formación que incluye en su seno: etapas deposicionales que dan lugar a la casi totalidad de los sedimentos (en su mayoría conglomerados); etapas de hiato deposicional con desarrollo de fenómenos edáficos (transformación en minerales de la arcilla, encostramiento, rubefacción, etc.); y etapas erosivas con desmantelamiento y peneplanización, son los responsables de la generación de la morfología de glacis que caracteriza a estos depósitos.

La presencia de niveles deencostramiento ferruginoso suele tener gran incidencia sobre el relieve, sin embargo en este caso al encontrarse en los niveles más bajos de la secuencia, no incide directamente en la conservación de la morfología plana del techo.

#### b) Depósitos coluviales: conos y laderas de derrubios, canchales y pedrizas

En este grupo se incluyen todos los depósitos de origen gravitatorio que se desarrollan en laderas y no implican un movimiento en masa. Vamos a distinguir dos grupos dentro de este apartado:

- Coluviones: formados por conos o laderas de derrubios que conservan su morfología original y que aparecen tapizando las vertientes de las sierras cuarcíticas generalmente. Estas se han cartografiado como coluviones en el mapa geomorfológico.
- Derrubios y suelos coluvionales ligados a la raña: se encuentran en las laderas suaves de la raña degradada. Estos se representan en el mapa geomorfológico como Aluvial-coluvial (f) implicando un desmantelamiento de la raña, que queda reflejado en el relieve por una forma poligénica poco evidente.

#### c) Depósitos aluviales: fondo de valle y terrazas

El hecho de estar situada esta hoja en la intersección de las cabeceras de cuenca de los ríos Guadiato y Zújar incide directamente en la poca envergadura de los depósitos aluviales.

Unicamente en el río Zújar se aprecian depósitos de cierta importancia incluyendo varios afloamientos de una terraza situada aproximadamente a 10 metros sobre el nivel del río. Se trata de unas gravas desordenadas y heterométricas que se encuentran a menos de 10 metros por debajo de los depósitos de la raña. Este hecho puede acarrear algunos problemas de identificación, sin embargo las gravas de las terrazas muestran un mayor grado de redondeamiento y se encuentran más sueltas que los conglomerados de la raña que muestran una mayor cohesión.

#### **d) Depósitos de deslizamiento y reptación de ladera**

Aunque son escasos en general, localmente llegan a tener importancia como proceso modificador de la morfología de las laderas. Este es el caso de las sierras de la Cinta y Trapera, cuyas vertientes han sido ampliamente afectadas por los movimientos en masa.

Las características de estos depósitos van a depender en gran medida del tipo de movimiento y del sustrato que es movilizado. En la Sierra de la Cinta se produce el deslizamiento a favor de un cambio litológico brusco y además afecta a los coluviones que tapizaban el sustrato; el resultado es una mezcla de material del sustrato deformado y coluvión que puede presentar fenómenos de flujo.

En la Sierra de la Trapera se producen de un lado deslizamientos rotacionales que afectan al sustrato en las mismas condiciones que en el caso anterior pero sin el flujo de los coluviones, y de otro lado la reptación superficial de un suelo de meteorización que tapizaba parte de la vertiente regulada situada al noreste de esta sierra. El resultado es bien distinto ya que mientras los deslizamientos rotacionales generan bloques prominentes que rompen el perfil de equilibrio de la ladera, la reptación únicamente produce el desarrollo de pequeños lóbulos.

### **5.4. EVOLUCIÓN DINÁMICA**

#### **A. Dinámica Regional**

La evolución policíclica regradativa del zócalo en Sierra Morena tiene como resultado el desarrollo de superficies poligénicas o aplانamientos que constituyen las unidades básicas de la historia geomorfológica de la región.

Mientras que en otros sectores del Macizo Hespérico es bien conocida la evolución e interpretación de estas superficies, en Sierra Morena aún no se posee un conocimiento profundo de su dinámica. Las frecuentes desnivelaciones por causas tectónicas así como la intensa degradación que sufren estas superficies, dificulta en mayor medida la interpretación en sectores parciales del macizo.

Al final de la orogenia hercínica el macizo queda emergido y por tanto sometido a distintas etapas regradativas de erosión. En el sector oriental de Sierra Morena así como en la provincia de Sevilla se ha podido identificar una aplanamiento posthercínico fosilizado por materiales triásicos.

Sin embargo el aplanamiento con más entidad en Sierra Morena es el que conecta hacia el norte con la «Superficie de Erosión Fundamental de la Meseta». Aún así el acentuado carácter polícílico de esta superficie aconseja por el momento el estudio por zonas.

## B. Superficies poligénicas

Dentro de la zona ocupada por esta hoja se reconocen claramente al menos dos superficies estrechamente relacionadas:

*Superficie S1:* Es un aplanamiento del zócalo entre 520 y 600 m que en gran parte se encuentra recubierta por depósitos. Es la primera etapa evolutiva del relieve de que tenemos constancia dentro de esta zona aunque datos regionales apuntan a correlacionarla con una etapa de la «Superficie Fundamental» (finineógena).

Los mejores afloramientos aparecen en la cuenca del río Zújar ligados a las arcosas de la unidad Valsequillo-Peraleda y a las pizarras de la unidad de Guadalbarbo.

*Superficie plioleistocena generada por los depósitos de piedemonte (raña):* Esta superficie que ya se ha caracterizado anteriormente, se desarrolla con posterioridad a la S1 ya que la recubre y su génesis y evolución están intimamente ligadas.

Los depósitos de la «raña» marcan una superficie de gran entidad regional que ha sido datada como Villafranquiense superior (2-3 m.a.) por PÉREZ GONZÁLEZ (1979). Está representada en todos los sectores de la Hoja y sus cotas oscilan entre 520 y 620 m.

## C. Interrelación tectónica-evolución geomorfológica

La influencia de la tectónica en la evolución del relieve ya ha quedado patente en el capítulo 2: *Geomorfología Estática*. En él la mayoría de las formas tectónicas eran heredadas de la intensa orogenia hercínica; por este motivo prescindimos aquí de estas formas y tratamos solamente las deformaciones originadas en épocas recientes.

Para conocer las formas tectónicas recientes partimos de:

- Superficie S1 (Finineógena).
- Raña (Pliopleistocena).
- Depósitos cuaternarios (coluviones, terrazas y aluviales).

Los afloramientos de la S1 más al Sur de la hoja (al oeste de la Granjuela) se encuentran en muchos casos por encima de 580 m; sin embargo al Norte de las Sierras del Rayo y del Castillo, la cota media es de 540 m (descendiendo incluso hasta 520 m). Este salto de 40 m podría tener su explicación en la actividad de alguna de las fracturas de dirección hercínica que surcan las citadas sierras.

Los afloramientos de la raña que existen a ambos lados del Arroyo Cascajoso (al este de la hoja) tienen una desnivelación de 20 m aproximadamente. Igual que en el caso anterior una fractura de dirección hercínica que seguiría la traza aproximada del río podría ser la responsable.

Aunque no se observa ninguna lineación tectónica concreta de dirección NE-SO, no se descarta su acción, a nivel de la base del cuaternario, para explicar las desnivelaciones existentes entre las rañas de los bordes del río Zújar y la de las laderas de la Sierra del Castillo; o entre los afloramientos de raña situados al norte y noreste de la Sierra de La Cinta.

También existe un sistema ENE-OSO que podría desplazar el trazado del Arroyo de La Patuda en el borde noreste de la hoja.

En resumen se puede sintetizar la evolución a partir de la orogenia hercínica en las siguientes etapas:

- Durante todo el Mesozoico y parte del Terciario se desarrolla una superficie poligénica denominada «generatriz» y de la cual no tenemos otro testigo dentro de la hoja, que los relieves residuales montañosos y los inselberg.
- Durante el Terciario se desarrollaría la superficie S1 (Finineógena).
- Probable fase tectónica que produce escalonamientos de hasta 40 m en la S1, con fracturas NO-SE.
- Desarrollo de la raña en el Villafranquense superior en una etapa de estabilidad tectónica y un clima semiárido. Regularización de vertientes.
- Probable etapa tectónica intrapleistoceno inferior que deformaría la raña. Fallas NO-SE y NE-SO.
- Encajamiento de la red fluvial en una primera etapa pleistocena con desarrollo de las terrazas +10 m, y de coluviones en las laderas.
- Segundo encajamiento de la red fluvial en el Holoceno, con inestabilización de las laderas.

## 5.5. MORFODINAMICA ACTUAL, SUBACTUAL Y TENDENCIAS FUTURAS

### Rasgos internos

La incidencia de la neotectónica en el relieve, sin ser muy acusada, es lo suficientemente importante para producir desnivelaciones importantes en las superficies presentes en la hoja: S1 y raña, así como desviación en el trazado de algunos cursos fluviales (Zújar y arroyo de La Patuda).

Actualmente se puede considerar una zona tectónicamente estable con un solo seísmo registrado al borde NE de la hoja el día 26 de diciembre de 1965 de intensidad moderada. Por

esto se puede establecer que los procesos tectónicos no tienen una incidencia importante en la evolución actual del relieve.

### Rasgos externos

Tras la última etapa tectónica que desniveló la raña en el Pleistoceno inferior, se produce el exorreísmo de las cuencas con la consiguiente evacuación de sedimentos y degradación del relieve plano.

A partir de este momento se desarrollan formas de laderas y formas fluviales fundamentalmente.

En una primera etapa erosiva se produce una importante erosión de rañas y relieves montañosos que dan lugar a la generación de coluviones en las sierras y las terrazas +10 m en el río Zújar. En el resto de valles se produciría incisión fluvial.

Tras una etapa de estabilidad climática se entra en el episodio actual con encajamiento de la red fluvial en la Terraza + 10 m; depósito en el resto de los fondos de valle; recubrimiento de las laderas degradadas de la raña por derrubios y suelos coluvionares; evolución de los coluviones ligados a las sierras con desarrollo de deslizamiento, lajamiento y reptación de laderas.

La tendencia de un futuro próximo mientras se conserven las actuales condiciones tectónicas y climáticas, es a que se produzca una mayor degradación de las rañas y posteriormente de la S1 por medio de un ensanchamiento de los valles actuales. Es fácil que se produzca la captura de alguno de los afluentes (incluso de toda la cabecera) del Arroyo de la Patuda, a partir de Sierra Trapera, por el río Zújar.

Este desmantelamiento podrá afectar a las laderas con pendientes considerables produciendo inestabilidades que darán lugar a nuevos deslizamientos y reptaciones de ladera.

Todo esto conduciría una peneplanización del relieve con generación de una nueva superficie, sin embargo no es previsible una etapa muy prolongada sin que las condiciones climáticas y/o tectónicas modifiquen la evolución normal del modelado.

## 6. HISTORIA GEOLÓGICA

La historia geológica de los materiales aflorantes, es sin duda compleja; y es el resultado de una serie de acontecimientos de edad precámbrico (ciclo Precámbrico), paleozoico (ciclo hercínico) y terciarios y/o cuaternarios (ciclo alpino).

### 6.1. CICLO PRECÁMBRICO

Los sedimentos más antiguos de la Hoja, son la sucesión de esquistos y/o cuarzoesquistos biotíticos con intercalaciones de calizas y cuarcitas negras (14); estos materiales son depósitos mari-

nos propios de una cuenca con sedimentación uniforme, poco profunda y subsidente de edad Rifeense, a la que además de los aportes terrígenos llegaban algunos de carácter volcánico.

A escala regional, se sabe que esta cuenca con el tiempo se va colmatando, primero con materiales detriticos más groseros (S. Tentudía) y después con productos volcánicos y volcanoclasticos, a los que se asocian niveles terrígenos y conglomeráticos (F. Malcocinado).

El relleno de esta cuenca, es simultáneo a los procesos orogénicos Cadomiense, y en concreto los aportes conglomeráticos deben de proceder de la denudación de los relieves generados; la edad de estos procesos y la de los depósitos a ella ligados es Rifeense superior-Vendiente.

Además de estos productos sedimentarios, existen en la Hoja, manifestaciones ígneas posiblemente Cadomienses, como los es el granito de Valsequillo, que se interpreta como un granito tardiorogénico de dicha edad.

## 6.2. CICLO HERCÍNICO

La zona que nos ocupa y más concretamente el borde Sur de la Hoja, la integran una serie de Unidades que muestran una evolución paleogeográfica y tectónica distinta.

La Unidad de Los Pinganillos, presenta una secuencia de materiales típica de la ZOM, de edad posible paleozoico inferior, que procede de un surco subsidente respecto la ZCI.

En la Unidad Obejo-Espiel están representados materiales de edad Cármbico-Ordovícico inferior, y muestran una secuencia estratigráfica en la que los términos basales tienen afinidad Ossa-Morénica y hacia techo afinidad Centro Ibérica; se supone que esta Unidad procede del área de tránsito entre ambas zonas, y que las facies centroibéricas son expansivas con el tiempo sobre las de Ossa Morena.

En el resto de la Hoja, los primeros sedimentos paleozoicos reconocidos, son unos depósitos arcósticos de posible edad Tremadoc, que marcan el inicio de una etapa transgresiva en el Paleozoico inferior.

Las arcosas son depósitos continentales, posiblemente relacionado con un sistema aluvial trenzado que drenaba hacia el NO un amplio macizo de rocas graníticas.

Sobre las arcosas se deposita una sucesión cuarcítica con intercalaciones de pizarras y areniscas correlacionables con la cuarcita armoricana; el depósito de estos materiales es en un medio marino somero de aguas agitadas, con episodios posibles de sedimentación en plataforma abierta surcadas por canales de arena.

La estratigrafía del Paleozoico inferior de los materiales de este dominio, indica que se trata de una sedimentación muy proximal, probablemente adosada a los márgenes de la antigua cadena finiprecámbrica.

En la presente Hoja se observa, un amplio hiato sedimentario que dura desde el Ordovícico al Silúrico superior. La sedimentación del Silúrico Superior-Devónico son depósitos terrígenos de

Iutitas y arenas, con niveles carbonatados fosilíferos, propio de un ambiente marino somero (quizás sublitoral) con aguas oxigenadas sobre fondos arenosos móviles agitados por oleaje suave y corrientes a cuyo favor migraban ripples; la presencia de niveles de pizarras serícíticas podrían marcar el paso a condiciones marinas más profundas donde los sedimentos quedarán por debajo del nivel del oleaje.

Los niveles cuarcíticos del devónico superior y los niveles de conglomerados ferruginosos, nos hablan de un depósito marino somero (PÉREZ LORENTE, F., 1979), ligado a una transgresión marina.

La sedimentación carbonífera, y más concretamente la del Viseense se relaciona con la instalación de una cuenca marina, de la cual las facies del Guadalbarbo corresponderían con una plataforma restringida y las de los Pedroches con una parte más profunda de la misma (GABALDÓN, V. y QUESADA, C., 1983).

Durante la Orogenia Hercínica, se produce un acortamiento generalizado de la zona en cuestión que provoca el plegamiento de los materiales; una etapa de fracturación tardía compartimenta todo este sector de la corteza, complicando así la reconstrucción paleogeográfica de la misma.

Ligado a la orogenia hercínica, se desarrolla un metamorfismo que en la zona que nos ocupa no sobrepasa nunca el grado bajo de metamorfismo.

Las manifestaciones plutónicas hercínicas, quedan restringidas en el área de estudio, a la granodiorita de Los Pedroches, que aflora sólo en el borde NE de la Hoja.

### 6.3. CICLO ALPINO

Desde las rocas carboníferas no hay registro sedimentario hasta las rañas del Plioceno-Cuaternario, y todo parece indicar que la zona haya sido tierra emergida desde entonces, habiendo predominando la erosión durante todo este período. El resultado fue el desarrollo de una peniplanización del área, con relieves residuales de dirección ONO-ESE.

En el límite Terciario-Cuaternario se debe producir un cambio climático a condiciones áridas, desarrollándose un sistema de abanicos aluviales que rellena la penillanura.

Por último, un probable movimiento de elevación de la zona respecto a la cuenca del Guadalquivir al principio del cuaternario, unido al cambio a un clima más suave, origina el encajamiento de la red fluvial y la morfología actual de la hoja.

## 7. GEOLOGÍA ECONÓMICA

### 7.1. RECURSOS MINERALES

El área objeto de estudio, es asiento de diversas explotaciones e indicios minerales metálicos y no metálicos, ninguno de los cuales está activo en la actualidad.

## **7.1.1. Minerales metálicos y no metálicos**

Destacan por su importancia el Grupo de la Unión (mina la Unión y Nueva Unión) que fueron puestas en explotación durante el siglo pasado. A principios de este siglo se explotaron las minas del Grupo de Navalespino y Viñas Perdidas.

Otras minas de menor importancia fueron Mina Cañeta, La Alcornocosa, El Tocinero, El Grupo de Membrillosa, Sierra de Herrera, etc. El resto de los indicios localizados son pequeños socavones y registros de escasa entidad.

### **Plomo**

Históricamente las minas de plomo han sido las más importantes de la región. De todas ellas destaca por su importancia económica en el pasado, el Grupo de la Unión.

Todas presentan una morfología filoniana, las direcciones más comunes de estos filones son las E-O y N 35°E.

La mineralogía de todo el grupo varía poco; el mineral primordial es la galena, en algún caso argentífera, acompañada de esfalerita y pirita, con ganga de cuarzo, calcita y barita ocasional.

La serie en la que encaja la mineralización es variada: La Unión, Nueva Unión, y Sierra Herrera se desarrollan sobre materiales esquistosos de la Unidad de La Loma de Los Pinganillos.

Las Minas de El Madero y Navalespino se desarrollan sobre rocas básicas del Carbonífero del Guadalbarro.

El Grupo de La Membrillera encaja en esquistos del Precámbrico pertenecientes al núcleo del sinclinal de Peraleda.

### **Cobre**

La minería del cobre se restringe a un conjunto de filones de dirección variable que encajan fundamentalmente en granitos (Casa Cañadilla, Fraguani, Casa del Tocinero y Sur de La Escuelas- Este Casa Vista Alegre) o bien en otros materiales próximos a él, como arcosas y microconglomerados del Tremadoc (La Nava y Estados Unidos), o lutitas verdes silicificadas (Mina Cañeta y Arroyo de la Fuente).

### **Hierro**

Los dos indicios de hierro localizados en la Hoja se sitúan sobre cuarcitas, areniscas y conglomerados de edad Devónico. En ambos casos se trata de diseminaciones primarias de pirita, alterados a óxidos de Fe, concordantes con la roca encajante. Se han considerado como indicios a pesar de no haberse observado labores mineras.

### **Barita**

De los dos indicios existentes el que se sitúa en las inmediaciones del Cortijo del Tocinero, es el que presenta mejor calidad de barita aunque su potencia no excede los 50 cm.

## **7.1.2. Minerales energéticos**

Se trata de indicios apenas sin importancia. Sólo dos se llegaron a trabajar en los años 60 y con muy poca fortuna. Los indicios de La Calderona, se encuentran en el Westfaliense de la Cuenca Carbonífera del Guadiato, pero tan sólo fueron pozos de reconocimiento.

La Mina de Carbón de Valsequillo a pesar de las cortas que presentan y la gran cantidad de materiales de escombrera, los datos de análisis indican que se trata de pizarras carbonosas (devónicas) con bajo contenido calorífico.

## **7.1.3. Rocas industriales**

No existe dentro de la Hoja, ninguna explotación activa de rocas, a excepción de pequeñas graveras intermitentes en las proximidades de La Granjuela y Valsequillo.

Las graveras son esporádicas, para abastecimiento de material de construcción a obras, siempre de poca entidad. La explotación se realiza de forma precaria, sin maquinaria apropiada, que en el mejor de los casos son palas pequeñas acopladas a tractores de uso agrícola.

Sobre las calizas silúricas y devónicas se localizan pequeñas caleras, de poca entidad, como las que aparecen al norte del Cerro de la Alcornocosa y del Médico. En este último punto se abrió un pequeño frente en las calizas lumaquélidas del Devónico inferior, para la obtención de bloques para su corte y pulido; desgraciadamente la masa rocosa aparecía muy fracturada y hubo de abandonarse la explotación.

**Cuadro I. Indicios y/o yacimientos minerales de la hoja 857 (Valsequillo)**

Núm.	Nombre	Coordinadas UTM	Término Municipal	Sustancia	
1	Desconocido	X 280.190 Y 4.249.000	Fuente Obejuna	Hul	
2	La Unión	X 280.740 Y 4.249.200	Fuente Obejuna	Pb, (Ag), Zn	
3	Nueva Unión	X 281.210 Y 4.249.970	Fuente Obejuna	Pb, (Ag), Zn	
4	Navalespino	X 280.330 Y 4.252.610	Fuente Obejuna	Pb, Zn, Cu	
5	El Madero	X 283.490 Y= 4.252.610	Fuente Obejuna	Pb	
6	Cuerda de los Pinganillos	X 282.520 Y = 4.249.030	Fuente Obejuna	Pg, Ag	
7	Viñas Perdidas	X 285.750 Y = 4.245.940	Fuente Obejuna	Pg, Ag	
8	La Nava	X 291.170 Y 4.257.660	Valsequillo	Cu, Ag	
9	Sierra de la Cinta	X 291.350 Y 4.262.000	Valsequillo	Fe	
10	Mina Cañeta	X 296.250 Y 4.254.500	Valsequillo	Cu	
11	Arroyo de la Fuente	X 296.840 Y 4.254.500	Valsequillo	Cu	
12	Casa Cañadilla	X 298.210 Y 4.252.770	Hinojosa del Duque	Cu	
13	Indicio EE. UU.	X 301.980 Y 4.252.150	Hinojosa del Duque	Cu	
14	Fragrani (El Perú-Las Minillas)	X 300.200 Y 4.250.600	Hinojosa del Duque	Cu	
15	Bargrani n.º 1	X 303.080 Y 4.249.080	Hinojosa del Duque	Cu	
16	Bargrani n.º 2	X 303.480 Y 4.249.200	Hinojosa del Duque	Cu, Ba	

Morfología	Mineralogía	Labores	Observaciones
Estratiformes			Pequeña intercalación de carbón no se llegó a explotar
Filoniana	Galena, esfalerita, pirita, cuarzo, calcita	Pozos y galerías	La actividad de explotación se desarrolló en el siglo xix. Existían tres filones principales
Filoniana	Galena, esfalerita, pirita, cuarzo, calcita		Similares al anterior
Filoniana	Galena, esfalerita, pirita, cuarzo, calcita		Esta mina es la más oriental de un grupo de minas que se orientan en el Valle de Navalespino
Filoniana	Galena	Pozo de 104 m con galería E-W	La dirección del filón es N160°E
Filoniana	Galena argentífera, calcita, barita y cuarzo		Dos filones N 35E
Filoniana arrosariada	Galena argentífera y pirita	Pozo construido con tres niveles	Filón de 400 m de corrida
Filoniana	Calcopirita, malaquita, azurita, proustita		Se ha desmontado prácticamente todo el filón
Brecha cementada por óxido de Fe	Goethita, hematites, Óxidos de Fe		Banda de potencia variable 10-30 m y corrida de 2 km
Filoniana	Malaquita, cuarzo	Pozo ovalado	Filoncillos de Cu
Filoniana	Calcopirita y malaquita	Pocillo de 1 m de profundidad	
Filoniana	Calcopirita, pirita, malaquita		Contacto entre granitos y lutitas. Filón N 115E, 20°E
Filoniana	Malaquita, cuarzo		
Filoniana	Malaquita, calcopirita, azurita, cuarzo	Boca antigua	
	Malaquita		
	Malaquita, barita, óxidos Fe, cuarzo	Escombreras aprox. 40 m <sup>2</sup>	

**Cuadro I. Indicios y/o yacimientos minerales de la hoja 857 (Valsequillo) (continuación)**

Núm.	Nombre	Coordinadas UTM	Término municipal	Sustancia	
17	Bargrani nº 3	X 303.780 Y 4.249.000	Hinojosa del Duque	Ba	
18	Cortijo de la Calderona n.º 1	X 292.600 Y 4.246.150	Fuente Obejuna	Hul	
19	Cortijo de la Calderona n.º 2	X 292.500 Y 4.245.900	Fuente Obejuna	Hul	
20	Alcornocosa	X 306.800 Y 4.249.030	Hinojosa del Duque	Pb, Ag	
21	Desconocido	X 300.900 Y = 4.251.740	Hinojosa del Duque	Cu	
22	Membrillejo Bajo	X 283.340 Y 4.247.360	Fuente Obejuna	Ba, Cu	
23	Filón Sierra Herrera	X 281.040 Y 4.249.250	Fuente Obejuna	Pb	
24	Cerro de Mulva	X 294.800 Y 4.246.180	Fuente Obejuna	Fe	
25	Membrillera n.º 1	X 281.500 Y = 4.259.640	Los Blázquez	Pb, Cu	
26	Membrillera n.º 2	X 281.960 Y 4.259.500	Los Blázquez	Pb	
27	Membrillera n.º 3	X 282.740 Y 4.258.460	Los Blázquez	Pb, Ag, Cu	
28	Mina de carbón de Valsequillo corta n.º 1	X 298.480 Y 4.256.500	Valsequillo	Lig	
29	Mina de carbón de Valsequillo corta n.º 2	X 289.630 Y 4.256.420	Valsequillo	Lig	

Morfología	Mineralogía	Labores	Observaciones
	Barita		
	Hulla		
	Hulla		
	Óxidos de manganeso, óxidos de Fe y cuarzo	Pozo 6 m de profundidad (6 x 4m φ)	
Filoniana	Malaquita, cuarzo y óxidos Fe	Dos pequeñas hondanadas de 1 m de profundidad por 3 φ	
Filoniana	Cuarzo, barita, cobre oxidado		
Filoniana	Galena, Cuarzo		«Gossan» con abundante brechas filonianas
Impregnación en cuarcitas	Óxidos de Fe		Impregnaciones difusas en amplio afloramiento
Filoniana	Galena, Malaquita, cuarzo	Pozo rectángular de 2,5 x 2 m profundidad 5 m	
Filoniana	Galena, cuarzo, calcita	Dos pozos 2x3x5 m 3 x 5 x 7 m	Escombrera arrasada
Filoniana	Galena argentífera y cobre gris	Pozo principal 7 m de profundidad por 5 φ	Escombrera 20 m <sup>3</sup>
Filoniana-Estratiforme		Corta a cielo abierto 50 x 50 x 1 m	Carbón en pizarras afectadas por fracturas
			Similar anterior

## 7.2. HIDROGEOLOGÍA

### 7.2.1. Climatología

El clima en esta zona es del tipo mediterráneo subtropical, según la clasificación de Papadakis.

La precipitación media es del orden de 525 mm/año (1940-80), semejante a la media de la cuenca del Guadiana, estimada en 500 mm/año para el mismo período. Las precipitaciones se concentran en los meses de otoño e invierno, no superando los 100 mm de precipitación máxima en un día.

La temperatura media anual es de 15 °C, con valores máximos en Julio y Agosto, meses en los que registran temperaturas máximas por encima de los 40 °C. Enero es el mes más frío del año.

La evapotranspiración potencial (ETP) estimada por el método de Thornthwite, varía entre 800 y 850 mm/año.

### 7.2.2. Hidrología superficial

Esta hoja se encuentra a caballo de las cuencas hidrográficas del Guadiana y Guadalquivir; concretamente está recorrida por el tramo de divisoria correspondiente al límite entre las subcuenca de los ríos Zújar y Guadiato.

El río Zújar recoge las aguas de aproximadamente el 75 por 100 de los terrenos representados en la hoja, bien directamente por su tronco principal que la recorre en su extremo noroccidental, bien a través de sus afluentes, arroyos de la Patuda, de Tolete, del Cohete y del Cascajoso.

La cuenca alta del Zújar tiene una superficie de 2.336 km<sup>2</sup> y una aportación media anual de 226 hm<sup>3</sup>/año, lo que representa una aportación específica de 3,1 l/s/km<sup>2</sup>. Estas aguas son reguladas por el sistema de embalses de Zújar y La Serena, con una capacidad de 3.232 hm<sup>3</sup>, muy superior a la aportación media anual para la totalidad de la cuenca, estimada en 820 hm<sup>3</sup>; estas se destinan al suministro de la Zona Regable del Zújar, así como al abastecimiento de poblaciones de la comarca de La Serena (Badajoz).

El área correspondiente al cuarto inferior limitado por la citada divisoria drena sus aguas al río Guadiato, a través de los arroyos del Espartal y de la Parrilla, principalmente.

La cuenca parcial hasta el pantano de Sierra Boyera es de 439 km<sup>2</sup>, con unos recursos naturales de 33 hm<sup>3</sup>/año, lo que representa una aportación específica de 2,4 l/s km<sup>2</sup>. El embalse de Sierra Boyera regula dichas aportaciones, destinadas íntegramente al abastecimiento de los municipios de la zona Norte de Córdoba.

Dentro de esta hoja, en el término municipal de Hinojosa del Duque (córdoba), se encuentra la presa del Cascajoso, propiedad del IRYDA, con un volumen de embalse de 1,1 hm<sup>3</sup> y 75 m<sup>3</sup>/s de capacidad de aliviadero que, actualmente, no se utiliza.

Las aguas del río Zújar son de una calidad buena. Su índice de calidad general (ICG) en el embalse de la Serena es muy próximo a los 90 y la DBO<sub>5</sub> media es de 1. La concentración en sólidos disueltos es del orden de 25 mg/l.

La cuenca del Guadiato cuenta sólamente con un punto de control de calidad química en la estación de aforos de La Breña n.º 50 (MOPU). En ella el ICG es admisible, con valores medios de DBO5 y sólidos disueltos de 51, 29 y 3,29 mg/l respectivamente, índices de un bajo nivel de contaminación. En la zona incluida en la hoja y hasta la cabecera de la cuenca, aguas arriba del citado punto de control, el ICG es valorado como bueno (80-90), adquiriendo un ICG intermedio (70-80) a partir de 4 ó 5 km aguas abajo de la presa de Sierra Boyera, punto donde se encuentra una almazara.

### **7.2.3. Características hidrogeológicas**

La mayor parte de los afloramientos están constituidos por rocas duras, metamórficas e ígneas, que carecen de porosidad primaria y su capacidad acuífera queda condicionada a su estado de fracturación y/o alteración.

Sobre estos materiales paleozoicos se sitúan discordantes los depósitos detriticos cuaternarios y pliocuaternarios que potencialmente pueden constituir acuíferos por porosidad intergranular.

Los aluviales y terrazas cuaternarios asociados a los arroyos se encuentran escasamente desarrollados y carecen de interés hidrogeológico.

Otras formaciones no consolidadas cuaternarias y pliocuaternarias, corresponden a los derrubios y rañas, que ocupan las laderas de los relieves cuarcíticos y la base de éstos, respectivamente. Están formadas por cantos cuarcíticos englobados por una matriz detritica de baja permeabilidad que se va enriqueciendo en limos a medida que se aleja de los relieves. Puntualmente pueden presentar interés hidrogeológico, especialmente en algunas zonas situadas en los límites de los relieves montañosos y, en las llanuras, en las zonas más deprimidas.

Estos afloramientos, poco permeables, pueden constituir acuíferos, que alimentan a las formaciones competentes fracturadas y/o alteradas subyacentes.

Es de resaltar la formación carbonífera de Guadalbarbo, constituida por diabasas, basaltos y tobas básicas, que presenta una franja de alteración de unos pocos metros y que conforma un acuífero sobre roca sana, en las proximidades de La Granjuela y en la zona de El Valle, donde se sitúan captaciones de agua poco profundas, destinadas al riego de pequeñas huertas y a ganadería.

En esta formación, también se encuentran los sondeos de abastecimiento común a La Granjuela, Los Blázquez y Valsequillo, que cubre la demanda de una población fija de unos 2.000 habitantes. Durante el verano, meses en los que la población se ve incrementada en un 30 por 100, sufren fuertes restricciones de agua. Para cubrir estos déficits, está prevista la incorporación de estos municipios en el sistema de abastecimiento de la Sierra Norte de Córdoba, que se suministra de recursos del embalse de Sierra Boyera. (*Cuadro II: inventario de puntos de agua*).

**Cuadro II. Inventario de puntos de agua. Hoja de Valsequillo (857)**

Núm. de registro	Naturaleza (1)	Prof. de la obra (m)	Nivel piezométrico (m.s.m)	Litología acuífero (2)	Conductividad (uS/cm)	
143420001	M	0,0	0,0	ARE-LI	610	
143450001	P	5,0	0,5 (4-90)	ARE-LI	610	
143470001	P	5,0	0,2 (4-90)	ARE-LI	2.260	
143470002*	S	22,0	—	ARE-LI-PIZ	1.040	
143480001	P	4,0	0,2 (4-90)	GR-ARE-LI	1.310	

\* Abastecimiento a Los Blázques, Valsequillo y La Ganjuela.

(1) M = Manantial; P = Pozo.

(2) ARE = Arenas; GR = Gravas; LI = Limos; PIz = Pizarras.

(3) A = Abastecimiento; O = No se usa; G = Ganadería.

**Cuadro III. Características fisico-químicas de las aguas subterráneas**

Número inventario	Facies hidroquímica (3)	Conductividad (uS/cm)	Sólidos disueltos (mg/l)	Formación Observaciones
143420001	Bicarbonatada-Clorurada sódico-cálcica		610	
143450001	Clorudada-bicarbonatada magnésico-cálcica		610	
143470001	Clorudada-bicarbonatada magnésico-cálcica		2.260	
143470002	Bicarbonatada magnésico-cálcica		1.040	
143480001	Bicarbonatada cálcica		1.310	

Otras formaciones de interés, aunque también para cubrir pequeñas demandas, lo constituyen los afloramientos graníticos situados entre las Sierras de La Patuda y de los Perules, donde se han practicado captaciones mediante pozos en la franja superficial de alteración (lehm), que en esta zona puede alcanzar profundidades del orden de cinco metros; en ella se sitúan algunas captaciones, especialmente en las proximidades del arroyo Tamujar, que atienden demandas, tales como abastecimiento a caseríos con huerta.

También condicionado a la fracturación, las sierras cuarcíticas de la hoja pueden presentar potencial acuífero, de carácter local.

Las cinco muestras de agua correspondientes a captaciones de las diferentes formaciones representadas en la hoja, tomadas en abril de 1990, no superan los límites admisibles de potabilidad según el Reglamento Técnico Sanitario (BOE de 20-9-90). en el cuadro III se detallan algunos aspectos químicos de estos puntos.

	Sólidos disueltos (mg/l)	Usos del agua (4)	Origen documentación	Fecha origen datos generales	Observaciones
	479,81	A-G	ITGE	1990	Análisis químico
	401,25	O	ITGE	1990	Análisis químico
	156,69	G	ITGE	1990	Análisis químico
	833,99	A	ITGE	1990	Análisis químico*
	986,00	C	ITGE	1990	Análisis químico

	480	Raña
	401	Raña-alteración de diabasas
	1.566	Aluvial-Raña
	834	Alteración de diabasas
	986	Aluvial

## 8. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

En la Hoja de Valsequillo se proponen seis puntos de interés geológico; dos de ellos (1 y 4) son conglomerados sintectónicos, el primero de ellos, marca la primera discordancia hercínica y el segundo marca la discordancia precámbrica. Los puntos 2 y 6 se refieren a procesos tectónicos, el primero de plegamiento y fracturación, y el segundo hace referencia a unas linearaciones de estiramiento mineral. Por último los puntos 3 y 5 referencian facies fosilíferas sobre rocas carbonatadas y cuarcíticas (ver informe complementario para más detalle).

## 9. BIBLIOGRAFÍA

APALATEGUI, O. BORRERO, J. e HIGUERAS, P. (1983): «Geología en grupos de rocas en Ossa Morena Oriental». Temas Geológicos y Mineros. IGME, 72-79.

- APALATEGUI, O. y PÉREZ LORENTE, F. (1983): «Nuevos datos en el borde meridional de la ZCI. El Dominio Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina». *Studia Geológica Salmanticensia XVIII*. 193-2-1.
- ARMENGOT, J. y MARTÍNEZ, C. (1972): «El Carbonífero al Sur del Batolito de Los Pedroches». *Rev. Esp. Micropal.*, núm. extraord., pp. 211-213.
- CAPEL MOLINA, J. J. (1981): *Los climas de España*. Vilassar de Mar, Barcelona. Oikos-Tan, 429 p.
- CHACÓN, J. (1979): *Estudio Geológico del Sector Central del anticlinorio Portalegre-Badajoz-Córdoba (Macizo Ibérico Meridional)*. Tesis doctoral Univ. de Granada. Mem. med. 728 pp.
- DELGADO QUESADA, M. (1971): «Esquema geológico de la Hoja de Azuaga (Badajoz)». *Bol. Geol y Min.*, t. LXXXII-III-IV pp. 277-286.
- DIAZA DEL OLMO, F. y RODRÍGUEZ VIDAL, J. (1989): «El Macizo Hespérico meridional». En BIELZA DE ORY, V.: *Territorio y Sociedad de España I: Geografía Física*. Ed. Taurus.
- FEBREL, T. (1963): *Hoja n.º 857 (Valsequillo) del Mapa Geológico Nacional*.
- FERNÁNDEZ RUIZ, J., CUETO, L. A., LARREA, F. J. y QUESADA, C. (1990): «El Plutón de El Guijo. Petrología y Geoquímica. Edad y relación con otras rocas del Batolito de Los Pedroches». *Cuadernos laboratorio Xeológico de Laxe* (en prensa).
- GABALDÓN, V., GARROTE, A. y QUESADA, C. (1983): «Geología del Carbonífero inferior del norte de la ZOM». *Temas Geológicos y Mineros*, IGME pp. 108-130.
- GUTIÉRREZ ELORZA, M. (1989): «El Relieve». En BIELZA DE ORY, V.: *Territorio y sociedad de España I: Geografía Física*. Ed. Taurus.
- PÉREZ GONZÁLEZ, A. (1979): «El límite Plioceno-Pleistoceno en la submeseta meridional en base a datos geomorfológicos y estratigráficos». *Trab. Neog-Cuat.*, 9, 23-26.
- PÉREZ LORENTE, F. (1979): *Geología de la Zona Ossa Morena al norte de Córdoba*. Tesis Doctoral Universidad de Granada.



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

ISBN 84-7840-553-4

9 788478 405534