



II  
IGME

855

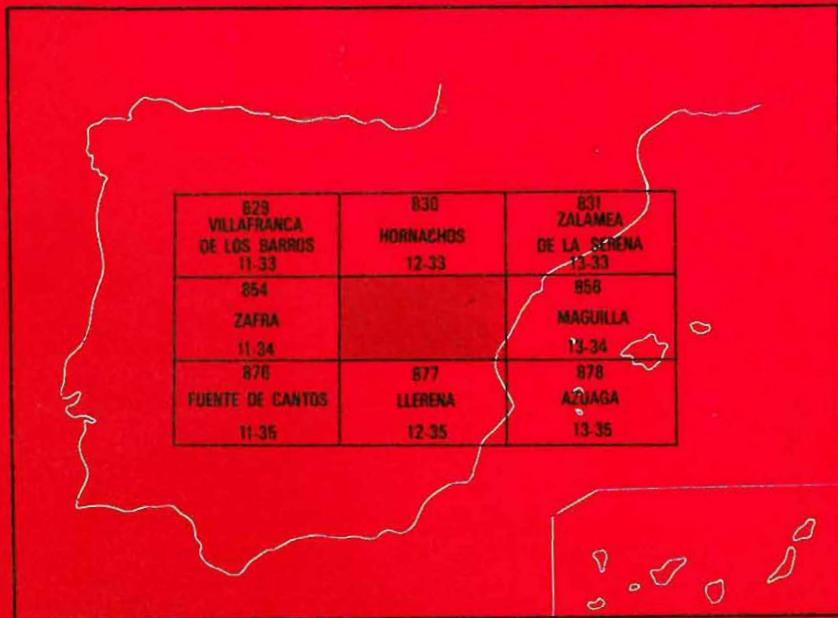
12-34

# MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

USAGRE

Segunda serie-Primera edición





BIBLIOTECA  
Instituto Geológico y  
Minero de España

# INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

### USAGRE

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La Hoja de Usagre, adjudicada a IMINSA, ha sido realizada por INGEMISA. Las normas, dirección y supervisión han sido del IGME.

*Cartografía geológica:* Octavio Apalategui Isasa (INGEMISA).  
Pablo Higueras Higueras (INGEMISA).

*Petrología:* Angel Garrote Ruiz (Fac. Ciencias, Bilbao).  
Pablo Higueras Higueras.

*Memoria:* Octavio Apalategui Isasa.  
Pablo Higueras Higueras.

*Paleontología:* Eladio Liñán Guijarro (Universidad de Zaragoza).  
Antonio Perejón Rincón (C.S.I.C., Madrid).  
Teodoro Palacios Medrano (Univ. Extremadura).

*Supervisión, Coordinación  
y Dirección del IGME:* Cecilio Quesada Ochoa.  
Lucas A. Cueto Pascual.

## INFORMACION COMPLEMENTARIA

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

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Álbum fotográfico.
- Mapa de situación de muestras.
- Informes petrológicos.
- Análisis químicos.
- Fichas Bibliográficas.

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M-35.074-1.983

Tirada: Gráficas  Humanes (Madrid)

## INDICE

	<u>Páginas</u>
0. Introducción . . . . .	7
1. Estratigrafía . . . . .	9
1.1. Dominio Zafra-Monesterio . . . . .	9
1.1.1. Unidad de Usagre . . . . .	10
1.1.1.1. Metagrauvacas y pizarras (S. Tentudía). (13).	10
1.1.1.2. Formación Malcocinado . . . . .	11
1.1.1.2. a) Cineritas I. (14, 15, 16) . . . . .	11
1.1.1.2. b) Volcanitas ácidas. (17) . . . . .	12
1.1.1.2. c) Volcanitas básicas. (18, 19) . . . . .	12
1.1.1.2. d) Cineritas II. (20, 21, 22) . . . . .	13
1.1.1.2. e) Volcanitas básicas y tobas clásticas an-	
desíticas. (23, 24) . . . . .	13
1.1.1.3. Formación Torreárboles. (25, 26, 27) . . . . .	14
1.1.1.4. Cámbrico carbonatado . . . . .	15
1.1.1.4. a) Calizas de algas con arqueociatos (F. Pe-	
droche). (28) . . . . .	16
1.1.1.4. b) Calizas y calizas arenosas con niveles de	
sílex (F. Sto. Domingo). (29, 30) . . . . .	16
1.1.1.4. c) Calizas de Cerro Calvo. (31) . . . . .	17
1.1.1.5. Cuenca carbonífera del Cortijo de la Albuera	22
1.1.1.5. a) Conglomerados. (33) . . . . .	17
1.1.1.5. b) Areniscas. (32) . . . . .	17
1.1.2. Unidad de Casas de Pila . . . . .	18
1.1.2.1. Esquistos y cuarzoesquistos con cuarcitas ne-	
gras. . . . .	18
1.1.2.1. a) Término general.- Esquistos y cuarzoes-	
quistos. (34) . . . . .	19
1.1.2.1. b) Anfibolitas y/o metabasitas. (36) . . . . .	19
1.1.2.1. c) Metavolcanitas ácidas. (37) . . . . .	20
1.1.2.1. d) Cuarcitas negras. (35) . . . . .	20
1.1.2.2. Sucesión Tentudía . . . . .	21
1.1.2.2. a) Término general. Grauvacas y grauva-	
cas arcósicas volcanoclásticas. (38, 39)	21

1.1.2.3. Formación Malcocinado . . . . .	22
1.1.2.3. a) Granito de Ahillones-Los Parrados . . . . .	22
1.1.2.3. a 1) Facies común. (40) . . . . .	23
1.1.2.3. a 2) Facies de grano grueso. (41) . . . . .	23
1.1.2.3. a 3) Facies de grano fino. (42) . . . . .	24
1.1.2.3. a 4) Facies gnefísica. (43) . . . . .	24
1.1.2.3.2. Conglomerados volcanoclásticos y grauvacas volcanoclásticas. (44, 45) . . . . .	24
1.1.2.4. Calizas. (46) . . . . .	25
1.2. Dominio de Sierra Albarraña . . . . .	25
1.2.1. Formación de Azuaga. (47, 48) . . . . .	26
1.2.2. Tramo de El Encinalejo. (49) . . . . .	27
1.2.3. Pizarras y grauvacas con un conglomerado basal. (50, 51) . . . . .	28
1.2.4. Brechas y conglomerados. (52) . . . . .	28
1.3. Dominio de Valencia de las Torres . . . . .	29
1.3.1. Grupo de Higuera de Llerena-Hinojosa del Valle	29
1.3.1.1. Sucesión de gneises y anfibolitas (Gneises de Azuaga) . . . . .	30
1.3.1.1. a) Gneis biotítico con granate milonitizado. (53, 54) . . . . .	30
1.3.1.1. b) Ortogneis milonitizado. (55) . . . . .	31
1.3.1.1. c) Ultramilonita brechificada. (56) . . . . .	31
1.3.1.1. d) Gneis milonita con porfiroclastos de feldespatos. (57) . . . . .	31
1.3.1.1. e) Gneis milonita de grano fino. (58) . . . . .	32
1.3.1.1. f) Ultramilonitas. (59) . . . . .	32
1.3.1.1. g) Gneis leucocrático granular. (60) . . . . .	32
1.3.1.1. h) Gneis anfibólico. (61) . . . . .	33
1.3.1.1. i) Ortoanfibolita. (62) . . . . .	33
1.3.1.1. j) Gneis leucocrático de grano fino. (63) . . . . .	34
1.3.1.1. k) Cuarcitas negras y mármoles. (64) . . . . .	34
1.3.1.2. Sucesión de esquistos y metagrauvacas y gneises con anfibolitas y cuarcitas negras (S. Montemolín y/o Tentudía). (65) . . . . .	35
1.3.1.2. a) Metabasitas. (66) . . . . .	36
1.3.1.2. b) Cuarcitas esquistosas. (67) . . . . .	36
1.3.1.2. c) Gneises. (68) . . . . .	36
1.3.1.3. Metagrauvacas y cuarzoesquistos con gneises, anfibolitas y cuarcitas negras . . . . .	37

1.3.1.3. a) Metagrauvacas, cuarzoesquistos y/o ultramilonitas. (69, 72) . . . . .	37
1.3.1.3. b) Anfibolitas. (71) . . . . .	37
1.3.1.3. c) Gneises. (70) . . . . .	37
1.3.2. Grupo Atalaya . . . . .	38
1.3.2.1. Pizarras con pasadas areníticas (F. Azuaga). (73) . . . . .	39
1.3.2.2. Micaesquistos . . . . .	39
1.3.2.2.1. Esquistos moscovíticos. (74) . . . . .	39
1.3.2.2.2. Cuarcitas feldespáticas con granate. (75) . . . . .	40
1.3.2.3. Cuarcitas tableadas. (76) . . . . .	40
1.3.3. Carbonífero . . . . .	41
1.3.3.1. Brechas y conglomerados. (78) . . . . .	41
1.3.3.2. Pizarras limolíticas y grauvacas. (77, 79) . . . . .	41
1.3.3.3. Volcanismo ácido I. (80) . . . . .	42
1.3.3.4. Volcanismo básico. (81, 82) . . . . .	43
1.3.3.5. Volcanismo ácido II. (83) . . . . .	43
1.4. Dominio Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina . . . . .	44
1.4.1. Cuarzoesquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras. (84, 85) . . . . .	44
1.4.2. Metaarcosas. (86) . . . . .	45
1.4.3. Grauvacas y pizarras inmaduras con scolitos y con cuarcitas. (87) . . . . .	46
1.4.4. Alternancia de cuarcitas y pizarras. (88) . . . . .	46
1.4.5. Esquistos serícíticos y cuarcitas. (89) . . . . .	47
1.4.6. Formación de Sierra Velita. (90, 91, 92) . . . . .	48
1.4.7. Pizarras y areniscas. (93) . . . . .	48
1.5. Materiales recientes . . . . .	49
1.5.1. Limolitas y argilitas gris verdosas y costras calcáreas. (94) . . . . .	49
1.5.1. a) Limolitas y argilitas . . . . .	49
1.5.1. b) Costras calcáreas y fangos calcáreos. . . . .	49
1.5.2. Depósitos aluviales. (95) . . . . .	50
1.5.3. Derrubios de ladera. (96) . . . . .	50
1.5.4. Coluviales y suelos aluviales. (97) . . . . .	50
<b>2. Tectónica . . . . .</b>	<b>50</b>
2.1. Dominio Zafra-Monesterio . . . . .	51
2.2. Dominio de Sierra Albarrana . . . . .	52

	<u>Páginas</u>
2.3. Dominio de Valencia de las Torres . . . . .	53
2.4. Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina . . . . .	53
2.5. La deformación discontinua . . . . .	54
<b>3. Petrología . . . . .</b>	<b>55</b>
3.1. Rocas ígneas. . . . .	56
3.1.1. Dominio de Zafra-Monesterio . . . . .	56
3.1.1. a) Granito del Mosquil. (3, 4, 5, 6) . . . . .	56
3.1.1. a 1) Facies de grano fino. . . . .	57
3.1.1. a 2) Microgranito porfídico . . . . .	57
3.1.1. a 3) Diabasas porfídicas . . . . .	57
3.1.2. Dominio de Sierra Albarrana . . . . .	57
3.1.2. a) Diabasas. (9) . . . . .	57
3.1.3. Dominio de Valencia de las Torres . . . . .	58
3.1.3. a) Ortogneis de Ribera del Fresno. (1, 2) . . . . .	58
3.1.3. b) Serpentinitas. (7) . . . . .	58
3.1.3. c) Diques subvolcánicos ácidos. (10) . . . . .	59
3.1.3. d) Gabros y dioritas. (8) . . . . .	59
3.1.3. e) Pórfido granítico. (12) . . . . .	60
3.1.4. Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina	60
3.2. Rocas metamórficas. . . . .	60
3.2.1. Dominio de Zafra-Monesterio . . . . .	60
3.2.1.1. Unidad de Usagre . . . . .	60
3.2.1.2. Unidad de Casas de Pila . . . . .	61
3.2.2. Dominio de Sierra Albarrana . . . . .	61
3.2.3. Dominio de Valencia de las Torres . . . . .	62
3.2.4. Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina	63
<b>4. Historia geológica . . . . .</b>	<b>63</b>
4.1. Dominio Zafra-Monesterio . . . . .	64
4.2. Dominio de Sierra Albarrana . . . . .	65
4.3. Dominio de Valencia de las Torres . . . . .	66
4.4. Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina . . . . .	67
4.5. La orogenia hercínica. . . . .	67
<b>5. Geología económica. . . . .</b>	<b>68</b>
5.1. Minería . . . . .	68
5.2. Canteras . . . . .	69
5.3. Hidrogeología. . . . .	70
<b>6. Bibliografía . . . . .</b>	<b>70</b>

## 0. INTRODUCCION

La Hoja de Usagre, se sitúa en el cuadrante suroriental de la provincia de Badajoz, al E de la comarca de Tierra de Barros y al SW del Valle de la Serena.

Orográficamente comprende una zona relativamente llana, donde el modelado actual está condicionado en gran parte por la litología de los materiales, y por su historia geológica.

Los ríos drenan la región de sur a norte, tienen régimen estacional y pertenecen a la cuenca del Guadiana. En el mapa se puede observar como la red actual está desmantelando una antigua superficie de erosión que se sitúa más o menos a cotas de 540-560 m.

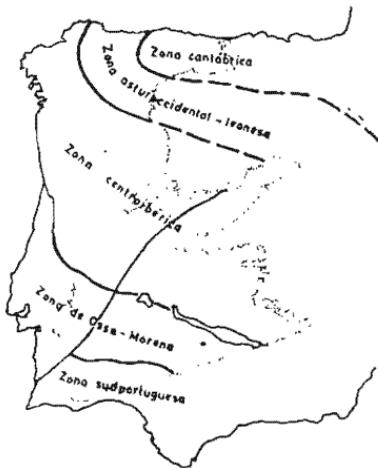
Los núcleos de población más importantes son Usagre, Higuera de Llerena, Valencia de las Torres, Llera, e Hinojosa del Valle.

Geológicamente la Hoja pertenece a la zona de Ossa-Morena según la división propuesta por LOTZE (1.945) y JULIVERT et al. (1.974) para la división del Macizo Ibérico; y a Ossa-Morena, y a zona Centro Ibérica según la opinión de otros autores. (ROBARDET, M. 1.976, CHACON, J. y PASCUAL 1.977).

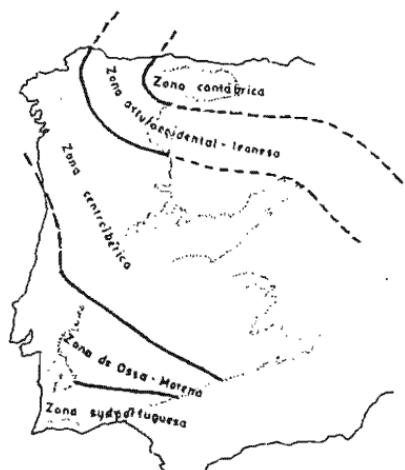
Entre los trabajos previos que de alguna forma hacen referencia a los problemas planteados se pueden citar los de LOTZE (1.945), DELGADO-QUESADA, M. (1.971), CHACON, J. (1.974), CHACON et al. (1.974), MUÑOZ y VEGAS (1.974), HERRANZ, P. et al. (1.977), DELGADO-QUESADA, M. et al. (1.977), CHACON (1.979), y CHACON et al. (1.980).



(a)



(b)



(c)

Figura nº 1.- Mapas de distribución geotectónica de las Cadenas Variscas.(a) Según LOTZE - (1970, modif. de LOTZE, 1945); (b) Según JULIVERT et al (1974); (c) Según ROBARDET (1976).

## 1. ESTRATIGRAFIA

Los datos obtenidos durante la realización del presente bloque han permitido diferenciar una serie de dominios geológicos, que de SW a NE y para la presente Hoja son los siguientes:

- Dominio de Zafra-Monesterio.
- Dominio de Sierra Albarrana.
- Dominio de Valencia de las Torres.
- Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina.

Dentro del Dominio de Zafra-Monesterio se diferencian dos unidades separadas por el granito de Mosquil; estas unidades son, de NE a SW, la de Usagre y la de Casas de Pila, caracterizadas por diferencias litológicas en series equivalentes.

El Dominio de Sierra Albarrana se sitúa al NE del anterior, y está representado por materiales de la Formación de Azuaga y un afloramiento del tramo de El Encinalejo.

El Dominio de Valencia de las Torres, situado más al NE, cruza diagonalmente la Hoja, y presenta una anchura muy considerable.

El Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina ocupa la esquina NE de la Hoja y se caracteriza por la presencia de materiales paleozoicos del Ordovícico, Silúrico, Devónico y Carbonífero.

### 1.1. DOMINIO ZAFRA-MONESTERIO

Caracterizado por una serie completa que va desde el Rifeense medio al Cámbrico Inferior. La sucesión de este dominio, en la presente Hoja es la siguiente:

- Sucesión de esquistos y cuarzoesquistos biotíticos, con anfibolitas y cuarcitas negras (S. Montemolín).
- Metagrauvacas y pizarras, grauvacas y/o arcosas volcanoclásticas con intercalaciones conglomeráticas (S. Tentudía).
- Formación Malcoccinado.
- Formación Torreárboles.
- Sucesión detrítico-carbonatada del Cámbrico.

Dentro de este dominio se han diferenciado dos unidades, separadas por una fractura coincidente con el granito del Mosquil, y que son:

- Unidad de Usagre.
- Unidad de Casas de Pila.

### 1.1.1. Unidad de Usagre

Se trata de una banda de materiales precámbricos, cámbricos y carboníferos que aparece en la esquina SW de la Hoja.

Se diferencian los siguientes conjuntos litológicos.

- Metagrauvacas y pizarras (S. Tentudía).
- Serie volcano-sedimentaria con tobas y lavas andesíticas en su mayor parte, junto con cineritas y material volcánico ácido (tobas y lavas) (F. Malcocinado).
- Arcosas-subarcosas y grauvacas arcósicas (F. Torreárboles).
- Tramo detrítico-carbonatado. Se diferencian dentro de éste dos formaciones (F. Pedroche y F. Sto. Domingo).
- Cuenca carbonífera del Cortijo de la Albuera.

#### 1.1.1.1. *Metagrauvacas y pizarras. (S. Tentudía) (13)*

Se trata de un conjunto de materiales de naturaleza grauváquica, en parte volcanoclástica, que se correlaciona por criterios litológicos y estratigráficos con la Sucesión Tentudía de la Hoja de Monesterio.

En la presente Hoja se trata de un afloramiento de reducidas dimensiones que aparece al NE de Usagre, limitado al NE por el granitoide del Mosquil; al SW aparece en contacto normal geométricamente sobre la F. de Malcocinado (la secuencia está invertida), más al norte se cierra en un anticlinal sinesquistoso.

La litología predominante en este afloramiento es de metagrauvacas con clara influencia volcanoclástica.

Son rocas de color oscuro, grafitosas, esquistosadas. Al microscopio presentan texturas esquistosadas, porfioclásticas, con porfiroclastos de cuarzo y plagioclasa en una mesostasis granolepidoblástica o blastosamítica.

Constituidas mayoritariamente por cuarzo, plagioclasa, moscovita, clorita y biotita.

Estas rocas sufren una primera fase de metamorfismo de carácter regional que llega a alcanzar condiciones propias del grado bajo, con formación de biotita, pero la mayor parte de las muestras estudiadas no parecen superar el grado muy bajo.

La potencia de esta serie no es posible determinarla, ya que el muro no se reconoce.

El estudio micropaleontológico de muestras de esta formación permite atribuir a ésta una edad Rifeense Medio-Superior.

### 1.1.1.2. Formación Malcocinado

Definida por FRICKE, W. (1.951) para un conjunto de materiales volcánicos y volcanoclásticos aflorantes al sur de Malcocinado.

En esta unidad se trata fundamentalmente de lavas y tobas de composición andesítica y cineritas con intercalaciones menores de dacitas y riolitas.

Afloran estos materiales en una banda que discurre con dirección NW-SE, aparecen estos materiales en un flanco invertido, en el que se disponen geométricamente por encima de las arcosas de la Formación Torreárboles.

Un segundo afloramiento de materiales de esta formación aparece en el borde S de la Hoja, en forma de cuña, inmediatamente al este del granito del Mosquil.

Se reconocen dentro de esta Formación, en la presente Hoja, cinco tramos característicos:

- Cineritas 1.
- Nivel de volcanitas ácidas.
- Tramo de volcanitas básicas.
- Cineritas 2.
- Volcanitas básicas y tobas clásticas andesíticas.

#### 1.1.1.2. a) Cineritas 1. (14, 15, 16)

Aparecen en la base de la serie, en contacto aparentemente normal con la S. de Tentudía.

Se trata de materiales detríticos finos, con aportes volcanoclásticos.

Constituídos por lo general por clastos de procedencia volcánica: cuarzos corroídos, plagioclasas, fragmentos de rocas microcristalinas y/o vítreas, embalados en una matriz fina, de composición predominantemente sericítica. En algunas muestras faltan los clastos, y se trata entonces de un sedimento cinerítico en sentido estricto, constituido en su mayor parte por filosilicatos, recristalizados (sericita/moscovita), clorita y/o biotita), y con una cierta proporción de cuarzo.

Los términos clásticos tienen textura porfiroclástica esquistosa, mientras que los más finos la presentan lepidoblástica.

Hacia la base del tramo aparecen una serie de niveles de escasa potencia y continuidad lateral de volcanitas básicas y ácidas; hacia la parte media-superior, otros de tobas ácidas.

Las volcanitas básicas son lávicas en origen, con matriz parcialmente vítreas y de composición andesítica (ver muestra AI-37).

Las volcanitas ácidas tienen composición dacítica y textura blastoporfídica (ver muestra AI-40).

Las tobas ácidas tienen composición dacítica y textura porfiroclástica (ver muestra AI-3).

#### 1.1.1.2. b) Volcanitas ácidas. (17)

Se trata de un nivel de escasa potencia (0 a 70 m.), que aparece a techo de las cineritas, que lateralmente (hacia el NW) pierde potencia hasta desaparecer totalmente.

Se trata de materiales predominantemente lávicos y de composición dacítica, constituidos por fenocristales inferiores por lo general a 1 mm. de cuarzo corroído y plagioclasa, inmersos en una matriz microcristalina con textura fluidal, traquíctica, de microcristales típicamente volcánicos (de hábito alargado) de plagioclasa y cuarzo.

La textura es blastoporfídica o blastotraquíctica, esquistosa.

En cuanto al metamorfismo, los minerales de neoformación reconocidos son: sericita-moscovita, clorita y biotita de pleocroismo marrón-verdoso. Esta mineralogía es propia de unas condiciones termodinámicas del orden de las del inicio del grado bajo.

#### 1.1.1.2. c) Volcanitas básicas. (18, 19)

Es el tramo de mayor continuidad lateral y potencia de los reconocidos.

Se trata de materiales de composición andesítica y de naturaleza lávica, con alguna intercalación de carácter tobácea y aglomerático.

Las lavas son porfídicas, constituidas por fenocristales de plagioclasa de hasta 2 mm. de diámetro, y melanocrato inidentificable (están totalmente cloritizados). La matriz es vítreas y/o microcristalina.

La textura actual es blastoporfídica, esquistosa.

Las tobas son cristalino-líticas: presentan fenoclastos de plagioclasa y litoclastos de rocas volcánicas plagioclásicas, embalados en una matriz orientada, y recristalizada con cuarzo.

La textura original es porfiroclástica.

Los aglomerados están formados por fragmentos de rocas volcánicas, de naturaleza andesítica, por fragmentos vítreos, etc., todo ello inmerso en una matriz microcristalina con texturas fluidales.

La textura actual es clástica, esquistosa.

El metamorfismo, a la vista de la mineralogía de neoformación observada

(sericitita-moscovita, clorita, biotita marrón-verdosa) no supera las condiciones del inicio del grado bajo.

#### 1.1.1.2. d) Cineritas II. (20, 21, 22)

Se trata del término más alto de la formación, aparece en secuencia invertida y se pone directamente en contacto con las arcosas de la Formación Torreárboles.

Se incluyen dentro de este tramo, materiales volcanoclásticos de naturaleza variable: desde cineritas en sentido estricto, pasando por tobas y/o grauvacas, hasta conglomerados volcanoclásticos y calizas, que, por constituir niveles aislados, no se han diferenciado en la cartografía.

El término predominante es el cinerítico, de grano muy fino, constituido por sericitita como componente mayoritario; a veces presenta pequeños clastos de cuarzo y plagioclasa que llegan a constituir en algunas muestras, nivelillos tobáceos finos, existen también pequeñas pasadas de material tobáceo de potencia decimétrica.

Las texturas actuales son esquistosa, lepidoblástica, granolepidoblástica, o blastosamfíticas, dependiendo de la relación matriz/clastos.

Los niveles conglomeráticos son volcanoclásticos, con fragmentos de rocas volcánicas variadas como cantes en una matriz cinerítica, constituida casi en su totalidad por sericitita lepidoblástica.

La textura es blastosamfítica.

Los niveles carbonatados son calcíticos, bastante impuros; con una cierta componente detrítica, arenosa, constituida por cuarzo, y escasa fracción lutítica.

La textura actual es granoblástica.

#### 1.1.1.2. e) Volcanitas básicas y tobas clásticas andesíticas. (23, 24)

Otro afloramiento de materiales de la F. Malcycinado se localiza al este del granito del Mosquil, entre dicho granito y la alineación de cuarcitas negras de la F. Montemolín.

Se trata de una pequeña cuña de materiales volcánicos y volcanoclásticos, que ocupan una extensión aproximada de unos 0,5 km<sup>2</sup>.

Esta cuña se abre hacia el SE y está muy bien representada en la Hoja de Llerena.

Las rocas son fundamentalmente material andesítico, de origen por lo general lávico, en la que se intercalan aportes volcanoclásticos e incluso detrítico.

Dentro de esta formación, hemos distinguido en la cartografía unos niveles de tobas con grandes porfiroclastos de plagioclasa inmersos en una meso-

tasis granolepidoblástica compuesta fundamentalmente por cuarzo, clorita, sericita y biotita.

La relación de estos materiales con los restantes descritos de la F. Malcocinado, es imposible de establecer de forma directa, y han sido individualizados tanto en la leyenda como en el mapa.

La potencia total de los materiales que integran la F. Malcocinado, es de unos 700-800 m. y su edad Rifeense Superior-Vendiente.

El metamorfismo en relación con la o las primeras fases de deformación no supera en ningún caso las condiciones del inicio del grado bajo. La paragénesis característica es la sericita/moscovita-clorita-biotita marrón-verdosa.

#### 1.1.1.3. Formación Torreárboles. (25, 26, 27)

Estratigráficamente por encima de las series volcano-sedimentarias anteriormente descritas, aparecen unos materiales detríticos groseros, arenosos, con una litología entre metagrauvacas feldespáticas y metaarcosas, incluso con tramos conglomeráticos.

Esta serie ha sido formalmente definida al Norte de Córdoba (LIÑAN y SCHMITT, 1.979), donde se sitúa, según los mencionados autores, en discordancia cartográfica (disconformidad) sobre las series inferiores.

Aparecen estos materiales al N, NE y E de Usagre, donde describen una serie de repliegues postesquistosos sobre una serie inicialmente invertida.

Son materiales de tamaño arena predominantemente, ricos en feldespato, que aparecen en bancos masivos, en los que no se aprecia la estratificación más que cuando aparecen unos nívellos lutíticos oscuros, con estratificaciones cruzadas y posibles granuloselecciones.

Hacia la base de la serie se reconocen niveles conglomeráticos de escasa continuidad lateral. Hacia el techo se reconocen intercalaciones de pizarras grises.

La serie está constituida en origen por arenas y/o grauvacas, feldespáticas de colores claros, violáceos, amarillos, blancos, etc.

La roca presenta textura blastosómica, y está constituida en su mayor parte por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico como clastos monominerálicos y fragmentos rocosos, embalados en una matriz arcillosa, sericítica, recristalizada en parte.

Los fragmentos de rocas corresponden a rocas ígneas variadas, pizarras sericíticas y agregados granoblásticos de cuarzo.

Los minerales accesorios reconocidos son: moscovita detrítica, circón, opacos, turmalina y esfena.

Los niveles conglomeráticos contienen cantos fundamentalmente de rocas ígneas, volcanitas, pórfitos, granitos, así como de pizarras sericíticas (posibles cineritas). La matriz es arcosísica. La textura, blastosefítica.

Al NE de Usagre aparece intercalado hacia la parte alta de esta serie de arcas un nivel de volcanitas básicas, de color verdoso-morado y de grano fino, clasificadas como metaandesitas.

Se trata de rocas volcánicas porfídicas, con fenocristales de melanocratos cloritizados embalados en una matriz microcristalina fluidal constituida en su mayor parte por microlitos de plagioclasa.

Estas rocas aparecen claramente intercaladas en la Formación Torreárboles, con la que describen las estructuras que afectan al conjunto de los materiales.

En cuanto a metamorfismo, los materiales de esta Formación han sido sometidos a condiciones termodinámicas que por lo general no superan el grado muy bajo, anquimetamorfismo. Hay que destacar, sin embargo, que en alguna muestra de metaandesitas hay neoformación de actinolita-epidota, propias de condiciones de grado bajo.

El medio de depósito de los materiales de esta Formación corresponde, de acuerdo con los caracteres sedimentológicos y de asociación faunística a un ambiente litoral de playa, con aguas oxigenadas, que evoluciona con el tiempo a un ambiente más profundo, de carácter sublitoral (MAGNA, Hoja de Fuente de Cantos).

En esta Formación se han diferenciado últimamente dos miembros (MAGNA, Hojas de Fuente de Cantos y Zafra), diferenciación que no se ha podido establecer en la presente Hoja ya que aquí el tránsito de las arcas al Cámbrico Inferior es bastante brusco. Solamente al NE de Usagre, en una zona de escasos y deficientes afloramientos, se reconocen materiales que podrían corresponder al miembro superior diferenciado en las mencionadas Hojas.

No se han localizado en la presente Hoja fósiles que nos permitan datar la serie. Sin embargo, en el Hoja de Fuente de Cantos han aparecido en el Miembro Superior restos de icnofósiles que al parecer representan un Cámbrico basal.

Este dato concuerda con la edad asignada por LIÑAN (1.976) a la Formación Torreárboles en el área-tipo, que integraría el límite Precámbrico-Cámbrico.

La potencia de esta serie se puede estimar en unos 250 metros.

#### 1.1.1.4. Cámbrico carbonatado

Por encima de los niveles de arcas aparece un grupo detrítico-carbonatado de edad Cámbrico, donde se han distinguido de muro a techo la Formación Pedroche y la Formación Santo Domingo.

#### 1.1.1.4. a) Calizas de algas con arqueociatos (F. Pedroche). (28)

Es la más inferior de la serie, se caracteriza por tener calizas de algas y arqueociatos, que alternan con niveles detríticos de areniscas y lutitas. Son abundantes los niveles de calizas oolíticas.

Las rocas carbonatadas son de color oscuro, contienen abundante materia orgánica, y siempre se les ve algo de cuarzo detrítico. Los terrígenos son pizarras y pizarras arenosas satinadas de color marrón y con abundante moscovita detrítica.

Estos materiales afloran en las proximidades de Usagre, en una zona de charnela de un gran sinclinal sinesquistoso, su potencia está muy exagerada en la cartografía, y aproximadamente debe ser de unos 300 metros.

En la mitad inferior de esta formación, hemos encontrado tres yacimientos de arqueociatos, que no ocupan el mismo nivel estratigráfico.

El primer yacimiento se sitúa sobre un banco calizo de 20 a 40 m. de potencia formado en casi su totalidad por biohermos de Algas-Arqueociatos, de forma lenticular y tamaño diverso. El segundo nivel de calizas bioconstruidas tiene características similares al anterior. El tercero está constituido por lentejones de calizas bioconstruidas con niveles de remoción en la base que ya no forman estructuras biohermales importantes, y presentan la siguiente secuencia; oolitos y oncolitos deformados, Algas y Arqueociatos que alternan con niveles de lutitas.

Estos tres niveles contienen restos fósiles que permiten situar esta formación en el Ovetiense, y es posible que alcance la parte baja del Marianense (ver en documentación complementaria el informe paleontológico de la Hoja de Usagre).

#### 1.1.1.4. b) Calizas y calizas arenosas con niveles de sílex (F. Sto. Domingo). (29, 30).

En concordancia estratigráfica sobre la Formación Pedroche, aparecen unos materiales carbonatados, que alternan con lutitas y areniscas de colores violáceos y amarillentos. A veces las calizas son muy arenosas y presentan estructuras sedimentarias como son laminaciones cruzadas y paralelas. Los terrígenos son muy ricos en moscovita detrítica, y presentan las mismas estructuras sedimentarias que las calizas, y también ripplemarks.

El límite de esta formación con la de Pedroche no es claro, y se toman como tal, la aparición de calizas arenosas, la presencia de sílex, y la desaparición de las calizas oolíticas.

Dentro de esta formación hemos distinguido un tramo que se caracteriza por la aparición de niveles de sílex junto a calizas con estromatolitos. Este tramo (miembro) ha sido diferenciado en la cartografía con una sobretrama y

es aquí mucho más potente que en la Sierra de Córdoba, que es donde se define (ver LIÑAN, E. 1.976).

No se conoce aquí el techo de esta formación, y la potencia de los materiales aflorantes es de unos 300 metros.

Esta formación solo contiene restos fósiles consistentes en calizas láminadas de algas de tipo estromatolítico, y algunos niveles con oolitos y oncolitos.

Con estos datos no podemos precisar su edad, pero en el área tipo esta formación representa el Marianense-Bilbiliense.

#### 1.1.1.4. c) Calizas de Cerro Calvo. (31)

Por último citar el afloramiento de calizas que aparece entre Hinojosa del Valle y Usagre.

Se trata de una alternancia de calizas marmorizadas, y pizarras, que describen una amplia charnela síncinal, que cierra periclinalmente hacia el NW.

En este afloramiento no hemos encontrado fósiles, su edad, por lo tanto, queda imprecisa. Pero por su posición sobre la Formación Torreárboles, y por comparación con otras cuencas próximas similares, debe comprender al Cámbrico Inferior.

Las características petrológicas sedimentarias y paleontológicas de estos materiales, indican que se depositaron en una cuenca diferente a la correspondiente a los afloramientos carbonatados de las proximidades de Usagre.

#### 1.1.1.5. Cuenca carbonífera del Cortijo de la Albuera

Entre las calizas cámbicas, del norte de Usagre y el granitoide del Mosquil aparece una pequeña cuenca de materiales carboníferos, que ha sido llamada (MAGNA, Hoja de Zafra) cuenca del Cortijo de la Albuera, y en el que se han diferenciado dos tramos que son:

##### 1.1.1.5. a) Conglomerados. (33)

Hacia la base aparecen sedimentos preferentemente conglomeráticos en bancos gruesos de espesor superior a 1 m., y con un porcentaje de matriz inferior al 20-30 %; la matriz es de composición litarenita gruesa medianamente clasificada y con abundantes clastos de rocas metamórficas.

##### 1.1.1.5. b) Areniscas. (32)

Por encima de los conglomerados, aparecen unos niveles de areniscas me-

días a gruesas, y predominantemente cuarzosa, que intercalan algunas pasadas conglomeráticas.

Aparecen en bancos de potencia métrica y presentan estructuras sedimentarias del tipo estratificaciones cruzadas, granoclasificación positiva, etc.

En conjunto constituye un depósito de alta energía medianamente evolucionado y con características fluviales, con aumento de la organización interna del sedimento hacia el techo.

Por su litología, medio de sedimentación y grado de estructuración, esta cuenca podría guardar cierta similitud con la de Berlanga y Malajuncia. Por otra parte en la Hoja de Zafra se citan la presencia de restos vegetales inclasificables dentro de los niveles arenosos, por lo que muy bien esta cuenca pudiera ser de edad Namuriense.

### 1.1.2. Unidad de Casas de Pila

Se trata en la presente Hoja de una cuña de materiales precámbricos que entra de la Hoja de Llerena y se va laminando hacia el NW, contra la Formación de Azuaga, y contra el granito del Mosquil por el SW.

Dentro de esta unidad se han diferenciado los siguientes conjuntos litológicos:

- Esquistos y cuarzoesquistos con cuarcitas negras: correlacionable con sucesión Montemolín.
- Grauvacas y grauvacas arcósicas volcanoclásticas con intercalaciones de conglomerados y volcanitas básicas (S. Tentudía).
- Materiales volcánicos y volcanoclásticos, Granito Ahillones-Los Parados (F. Malcociñado).

También se reconoce un afloramiento de calizas, adosado a la Falla de Malcociñado.

#### 1.1.2.1. *Esquistos y cuarzoesquistos con cuarcitas negras.*

Dentro de la presente Unidad, los materiales más bajos que afloran son una serie de esquistos y cuarzoesquistos con niveles de grauvacas que intercalan pasadas de volcanitas ácidas y básicas, cuarcitas negras y niveles carbonatados asociados a estas últimas.

Estos materiales entran en la Hoja por la zona del paraje de Tierra Agena, describen unos repliegues sinesquistos que constituyen un gran criterio de flanco normal, y se prolongan hacia el NW, quedando progresivamente laminados por fallas.

Se correlaciona, en los materiales con la S. Montemolín, cuya edad se piensa que es Rifeense Medio-Superior.

No se reconocen en la presente Hoja el muro de estos materiales, en la que se han diferenciado los siguientes términos:

- a) Término general.
- b) Anfibolitas y/o metabasitas.
- c) Metavolcanitas ácidas.
- d) Cuarcitas negras.
- e) Mármoles.

#### 1.1.2.1. a) Término general.- Esquistos y cuarzoesquistos. (34)

La serie la constituyen en su mayor parte materiales detríticos y pizarrosos, entre los cuales el término petrográfico más frecuente es de esquistos y cuarzoesquistos con niveles grauváquicos de grano fino.

Se trata de rocas esquistosas, bandeadas, con cuarzo, plagioclasa, mica incolora, clorita y biotita como componentes mayoritarios, y turmalina, esfena, círcón, opacos, apatito y feldespato potásico como componentes accesorios más comunes.

La roca presenta textura porfioclástica esquistosa, con recristalización lepidoblástica de la matriz.

#### 1.1.2.1. b) Anfibolitas y/o metabasitas. (36)

Se trata de niveles discontinuos intercalados en la serie.

Afloran en niveles métricos a decamétricos de escasa continuidad lateral. Los contactos con los esquistos y cuarzoesquistos son netos.

Son materiales con una deformación y un metamorfismo muy apreciables, que obliteran casi totalmente los caracteres originales de la roca: las texturas son granonematoblásticas, y solo en algunas muestras se reconocen porfioblastos que podrían proceder de una textura porfídica original.

Dada su forma de aflorar, podrían tratarse, en origen, de intercalaciones de volcanitas básicas.

La mineralogía de la roca es la correspondiente al proceso metamórfico: tenemos anfibol actinolítico u hornbléndico y plagioclasa como componentes principales, a los que acompañan epidota, cuarzo, clorita, biotita, que pueden llegar a ser componentes mayoritarios en algunas muestras, y opacos, feldespato potásico, apatito y esfena como componentes minoritarios más frecuentes.

#### 1.1.2.1. c) Metavolcanitas ácidas. (37)

Se trata de unos niveles discontinuos de materiales ácidos que tienen un especial desarrollo al E, NE y N del Cortijo de Malicia, y se vuelven a reconocer al NW, próximos al contacto con el granito del Mosquil.

Afloran en niveles métricos y decamétricos que excepcionalmente tienen una cierta continuidad lateral (superior a 1 km.). Los contactos con los términos generales de la serie son netos.

Son materiales de textura original porfídica y composición riolítica, constituidos por fenocristales de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa embalados en una matriz microcristalina, parcialmente vítreas, recristalizada en relación con el metamorfismo.

Se trata, con toda probabilidad, de episodios volcánicos ácidos intercalados en la serie.

La roca presenta actualmente textura blastoporfídica, esquistosada en parte.

#### 1.1.2.1. d) Cuarcitas negras. (35)

En cartografía, pueden distinguirse unos paquetes de cuarcitas, que aparecen a lo largo del afloramiento de esta serie en la presente Hoja.

Afloran en niveles métricos y decamétricos, alineados en bandas que pueden seguirse durante centenares de metros. Los contactos con los esquistos y cuarzoesquistos son netos, y en algunos casos se asocian con niveles de esquistos grafitos oscuros.

Se trata de una roca con textura granoblástica bandeadas, con niveles alternantes de contenido variable en opacos y/o grafito, de grano fino. El cuarzo, el grafito y/o los opacos son los componentes principales, y la biotita, mica incolora y la plagioclasa los accesorios más frecuentes.

Dentro de esta serie hemos localizado al norte y noreste del cortijo del Mosquil, unos niveles carbonatados que aparecen asociados con los de cuarcitas negras, con carácter muy local y muy escasa continuidad.

Constituidos por calcita y dolomita como componentes mayoritarios, con escaso cuarzo, material arcilloso, opacos y esfena como componentes accesorios.

Aparecen recristalizados en parte, por lo que petrográficamente se trata de mármoles calizos dolomíticos.

Con respecto al metamorfismo que afecta a estos materiales, hay que decir que es de grado superior al que afecta a las rocas de esta misma serie en la Hoja de Llerena.

### 1.1.2.2. Sucesión Tentudía

Por encima de los materiales anteriormente descritos y en tránsito gradual, se sitúan unos materiales groseros con clara influencia volcánica. Predominan los términos grauváquicos volcanoclásticos, con pasadas de conglomerados volcanoclásticos y de materiales volcánicos ácidos y básicos.

Aparecen estos materiales en la zona Sur-central de la Hoja en dos afloramientos separados por fallas: uno al W del Cortijo del Parrado, y otra al W del granito de Los Parrados-Ahillones, el cual contacta mecánicamente con éste por el E y con materiales de la Formación de Azuaga, por el Norte.

Estos materiales se correlacionan con la Sucesión de Tentudía definida en el dominio Alconera-Arroyomolinos (Hoja de Monesterio).

#### 1.1.2.2. a) Término general. Grauvacas y grauvacas arcósicas volcanoclásticas. (38, 39)

La variedad petrográfica más común dentro de la presente serie son las grauvacas y grauvacas arcósicas con aportes volcanoclásticos, con clastos de cuarzo y feldespatos de hasta 2 mm.

Constituida por clastos de cuarzo, plagioclasa y fragmentos de rocas embalados en una matriz en proporción variable de unas muestras a otras, recristalizadas con neoformación de clorita y biotita, y, más localmente de epidota.

Los porfirocristales de cuarzo presentan en algunos casos los bordes granulados y en otros lo están totalmente y están recristalizados granoblásticamente con posterioridad. Es frecuente reconocer texturas de corrosión.

Los de plagioclasa (oligoclasa) aparecen con formas más redondeadas, a veces con bordes granulados.

Los fragmentos de rocas corresponden a: chert, rocas microcristalinas constituidas por cuarzo-plagioclasa, agregados granoblásticos de cuarzo, tonalitas microgranuladas y rocas volcánicas porfídicas, entre otros.

La textura actual de estas rocas es porfioclástica o blastosamítica como más frecuentes, más o menos esquistosas.

También aparecen unos niveles de escaso espesor y continuidad lateral de metavolcanitas ácidas, anfibolitas y conglomerados volcanoclásticos.

Las volcanitas ácidas son rocas claras, formadas por fenocristales de cuarzo y feldespatos en una matriz microcristalina de cuarzo, feldespato, clorita y biotita.

La roca presenta actualmente textura blastoporffídica, en origen debió ser lávica y de composición dacítica.

Las anfibolitas son rocas metamórficas que derivan de antiguas lavas an-

desíticas de textura porfídica. La roca está formada por fenocristales de plagioclasas y melanocromos en una matriz en origen microcristalina o vítreas.

Los conglomerados están constituidos por cantos redondeados y deformados (aplastados) de diversa naturaleza, embalados en una matriz grauváquica con influencia volcanoclástica muy similar a la facies común de esta serie.

Con respecto al metamorfismo, hay que decir que aparecen paragénesis propias de condiciones que van desde grado muy bajo hasta grado medio, siendo lo más generalizado el grado bajo, y no se aprecia un patrón regular de distribución del metamorfismo.

#### 1.1.2.3. *Formación Malcocinado*

Englobamos aquí una serie de materiales constituidos por rocas volcánicas y volcanoclásticas, así como rocas granudas de composición tonalítica. Dentro de la presente unidad no se conoce su relación con las series anteriormente descritas; en la Unidad de Usagre se sitúa en aparente concordancia sobre los materiales de la Sucesión de Tentudía.

La serie la constituyen materiales de afinidad andesítica, volcánicos y volcanoclásticos, conglomerados y grauvacas volcanoclásticas.

También incluimos en esta Formación al granito de Ahillones-Los Parrados, ya que suponemos que se trata de una manifestación ígnea relacionada con el magmatismo que da origen a las series volcano-sedimentarias en cuestión.

Dentro de esta Unidad cabe diferenciar en la presente Hoja dos tramos:

- Granito de Ahillones-Los Parrados.
- Conglomerados y grauvacas volcanoclásticos.

##### 1.1.2.3. a) *Granito de Ahillones-Los Parrados*

Se trata del mismo granito que aparece al S de Ahillones, desplazado unos 14 km. hacia el WNW a favor de una falla de dirección aproximada N110-120°E. Más al WNW aparecen otros dos afloramientos, graníticos, que en nuestra opinión siguen siendo fragmentos desgajados de la misma masa original. Estos afloramientos menores aparecen gneisificados y/o cataclastizados.

Como ya hemos comentado, aparece limitado por fallas longitudinales; su contacto occidental es también mecánico, y es la prolongación del cabalgamiento reconocido en la Hoja de Llerena; por el este se le superpone un conglomerado volcanoclástico, con cantos de rocas granudas idénticas a la de dicho granito.

Se ha diferenciado, una facies común, otra de grano grueso, otra de grano fino, que al parecer procede de la granulación de la facies común y otragneificada.

#### 1.1.2.3. a 1) Facies común. (40)

Se trata de una roca de color verde a rosado, de grano medio, y composición tonalítica.

Presenta textura holocrystalina, homogranular en unos casos, heterogranular en otros, hipidiomorfa, y con evidencias claras, y generalizadas, de deformación cristalina.

Sus componentes principales son plagioclasa, cuarzo, anfíbol y biotita.

La plagioclasa es del tipo oligoclasa, aparece en cristales idiomorfos maclados y a veces zonados, presenta efectos de deformación cristalina, y está sustituido en parte por sericitamoscovita y epidota.

El cuarzo es intersticial y aparece por lo general granulado y recristalizado. Cuando no lo está presenta formas de corrosión y/o intercrecimientos gráficos cuarzo-plagioclase, que evidencian una última fase de cristalización en condiciones subvolcánicas, tras una previa, con cristalización casi total de la roca (el ascenso a condiciones subvolcánicas debió realizarse en estado subsólido).

La granulación del cuarzo llega a originar una superficie de referencia.

El anfíbol (hornblenda verde) muestra también los efectos de la deformación cristalina, y aparece sustituida en parte por biotita-clorita.

La biotita aparece también como componente primario y está parcialmente sustituida por clorita-epidota-esfena.

Los minerales accesorios más frecuentes son apatito, circón, esfena, opacos y feldespato potásico.

Se reconocen fracturillas llenas por cuarzo-epidota.

#### 1.1.2.3. a 2) Facies de grano grueso. (41)

En la zona de borde de este granito se ha diferenciado una facies de grano grueso con textura hipidiomorfa, homogranular de composición más alcalina, granítica, s.str. Constituida por cuarzo, feldespato potásico pertítico, plagioclase (oligoclase) y biotita como componentes principales, y cuarzo, allanita y opacos como accesorios.

La plagioclase aparece maclada, deformada y sustituida en parte por sericitita.

El cuarzo está granulado y recristalizado.

El feldespato potásico es intersticial y también aparece deformado.

La biotita aparece cloritizada y deformada.

Probablemente corresponde a una zona de enriquecimiento en alcalinos, lo que permite que el tamaño de grano sea mayor que lo esperado para una facies de borde.

#### 1.1.2.3. a 3) Facies de grano fino. (42)

En relación con el borde oeste del afloramiento granítico, aparece una variedad de grano más fino que al parecer no es sino la facies común muy deformada y alterada.

La asociación mineral original es similar a la de la facies común, y lo que caracteriza esta variedad son los fenómenos de deformación y las transformaciones que ha sufrido la roca, que se traducen en una muy intensa granulación del cuarzo, que recristaliza con posterioridad granoblásticamente.

#### 1.1.2.3. a 4) Facies gneísica. (43)

Los afloramientos graníticos situados más al WNW son petrográficamente muy similares al afloramiento mayor, con la salvedad de que están intensamente cataclastizados y gneisificados en condiciones dinámicas.

Este granito ha sido objeto de estudio por parte de diversos autores. BARD y FABRIES (1.971) consideran este macizo como un granito postecótónico emplazado con posterioridad a la segunda fase de deformación hercínica. DELGADO-QUESADA, M. (1.971) le atribuye una edad Precámbrica, y menciona ya el hecho de que cantos idénticos a este granito aparecen en los conglomerados de la formación volcano-sedimentaria (Malcocinado). BLADIER y LAURENT (1.974) abordan también esta cuestión y consideran que se trata de un macizo intrusivo tardiprecámbrico, que es posteriormente recubierto por los conglomerados de la base del Cámbrico. CHACON, J. (1.979) precisa que se trata de un granito hercínico, anterior a la segunda fase, aunque vislumbra la posibilidad de que sea más antiguo (Paleozoico Inferior).

A nuestro juicio se trata de una manifestación ígnea relacionada con el magmatismo que da origen a las series volcano-sedimentarias del Precámbrico Superior. Por sus relaciones respecto a las series vecinas (el borde este del granito es subparalelo a  $S_0$ ) y por consideraciones de tipo textural suponemos que se trata de una intrusión de tipo lacolito o incluso una gran colada, cristalizada en una primera fase a una cierta profundidad, y que ha ascendido bastante bruscamente a condiciones más someras.

#### 1.1.2.3.2. Conglomerados volcanoclásticos y grauvacas volcanoclásticas. (44, 45)

Por encima del granito de Ahillones-Los Parrados y dentro de la Forma-

ción Malcocinado aparecen en distintos puntos de la columna unos conglomerados volcanoclásticos que alcanzan gran potencia (300-400 m.) al oeste de Casas de Pila.

Se trata de un conglomerado, formado por cantes redondeados y alargados de diversa naturaleza, inmersos en una matriz grauváquica volcanoclástica.

Los cantes son de: a) fragmentos de una roca blastoporfidica con fenocristales de plagioclasa y mesostasis plagioclásico-serícita; b) idem pero con matriz fluidal con microlitos de plagioclasa y vidrio desvitrificado; c) tonalitas de grano fino; d) pizarras cuarzo-serícitas; e) agregados microcristalinos cuarcíticos (chert).

La matriz es grauváquica, e incluye otros fragmentos rocosos de menor tamaño, de a) agregados de grano fino de cuarzo, b) chert, c) rocas serícitas, d) rocas tonalíticas de grano fino, e) pizarras cuarzo-serícitas.

En cuanto al metamorfismo, hay que señalar que no supera en ningún caso el inicio del grado bajo, con neoformación de sericitita-moscovita-clorita, epidota y carbonatos.

#### 1.1.2.4. *Calizas.* (46)

Adosada a la fractura que sirve de límite meridional al Dominio de Sierra Albariana, aparece un pequeño afloramiento de rocas carbonatadas, que nosotros suponemos que es un pellizco de las calizas que afloran en las proximidades de Casas de Pila, arrastradas hasta aquí a favor de dicha fractura.

Se trata de un afloramiento estrecho (40 m.) y alargado (800 m.), de calizas de color marrón que intercala niveles lutíticos.

Las calizas presentan texturas granoblásticas, y son algo impuras, con cuarzo en granos dispersos o en bandas definiendo  $S_o$ , y sericitita concentrada en niveles arcillosos carbonatados.

La roca muestra los efectos de una fase dinamotérmica con alargamiento de los cristales de calcita paralelamente a  $S_o$ , y otra de fracturación con remoción de óxidos y calcita.

Estas calizas suponemos que son del Cámbrico, ya que suponemos que son las mismas que afloran en Casas de Pila, donde hemos encontrado varios yacimientos de arqueociatos (ver Hoja de Llerena).

## 1.2. DOMINIO DE SIERRA ALBARRANA

Dentro de la presente Hoja, aparecen una serie de materiales, que por su litología y posición, hay que interpretarlos como continuación de aquéllos que aparecen en las proximidades de Sierra Albariana. Incluimos también dentro de este dominio los materiales carboníferos que aquí aparecen, y que son dos cuencas, posiblemente de distinta edad.



La sucesión completa para este dominio corresponde de muro a techo.

- Formación de Azuaga.- Pizarras, filitas y metaarenitas.
- Tramo de El Encinalejo.
- Pizarras y grauvacas con un conglomerado basal (Carbonífero Inferior?).
- Brechas y conglomerados (Namuriense?).

Dentro de la presente Hoja, todos los materiales incluidos en este dominio, constituyen un afloramiento limitado por dos grandes fracturas longitudinales, que van cerrándose hacia el NW, hasta quedar totalmente acuñado en el borde occidental de la Hoja.

Los materiales aquí englobados son por una parte rocas metamórficas pertenecientes a la Formación de Azuaga o al tramo de El Encinalejo, y rocas detriticas groseras poco evolucionadas, que contienen cantos ya metamórficos de los anteriores materiales.

#### 1.2.1. Formación de Azuaga. (47, 48)

Entre la falla de Azuaga y la falla de Malcycinado afloran unos materiales detriticos, que son sin duda la Formación de Azuaga.

Se trata de una serie eminentemente pizarrosa, con pasadas areníticas de diverso tamaño (desde un milímetro a un metro), por lo general bastante monótona, y que se acepta a escala regional que es una serie rítmica con caracteres turbidíticos (MAGNA, Hoja de La Cardenchosa).

Estos materiales afloran en una banda de 0 a 4 km. de espesor y unos 30 km. de longitud; los materiales describen un gran pliegue anticinal, que cierra en la mitad noroccidental del afloramiento, y otros posteriores, con clara expresión cartográfica al sur de Valencia de las Torres.

El afloramiento está a su vez surcado por fracturas longitudinales de movimiento sinextroso, que se siguen a lo largo de toda la Hoja.

El término litológico más común lo constituye una monótona sucesión de pizarras y filitas verdosas con niveles milimétricos de metaareniscas y/o grauvacas en alternancia rítmica.

La roca presenta textura esquistosa, lepidoblástica en los niveles pizarrosos, y granolepidoblástica en los niveles arenosos.

Los componentes principales son: cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, moscovita, sericit, clorita y biotita.

El cuarzo aparece en granos redondeados, y alargados según la esquistosidad.

La plagioclasa y el feldespato potásico son detriticos y aparecen en granos redondeados.

La biotita es en parte detrítica (ver muestra Al-163) en parte de recristalización metamórfica (ver muestras Al-186 y Al-187).

Como componentes accesorios aparece esfena, leucoxeno, turmalina y opacos.

Dentro de la Formación de Azuaga, hemos distinguido en la mitad oriental, unos tramos que se caracterizan por el mayor desarrollo de los niveles de areniscas. Estos materiales afloran al sur de Valencia de las Torres, y nos permiten visualizar en la cartografía, una serie de repliegues tardíos, y el juego de las fallas longitudinales.

Se trata de una alternancia de pizarras y areniscas en bancos de hasta 1 m. de espesor; las pizarras son idénticas a las ya descritas, los niveles arenosos cuya composición es más bien la de una grauvaca muestran estructuras sedimentarias, del tipo estratificaciones cruzadas, granoselección, etc.

Los límites entre este tramo y la Formación de Azuaga son difusos, y su potencia es de unos 300 m. aproximadamente.

### 1.2.2. Tramo de El Encinalejo. (49)

En la mitad noroccidental de este dominio, y entre materiales de la Formación de Azuaga, aparecen unos tramos de pizarras y cuarcitas, que dan resaltes en la topografía.

Como ya hemos indicado, estos materiales aparecen limitados por fractura, y es imposible de establecer sus relaciones respecto a los materiales de la Formación de Azuaga, por su posición en este dominio y por datos regionales lo correlacionamos con el tramo de El Encinalejo definido por DELGADO-QUESADA, M. en la Hoja de Azuaga (1.971).

Se trata de una alternancia de pizarras y cuarcitas, las pizarras tienen características similares a las que aparecen en la Formación de Azuaga; las cuarcitas son bastante feldespáticas, y proceden de sedimentos arcósicos con escasa matriz.

La edad de los materiales metamórficos de este dominio, no está establecida de forma clara, últimamente hay una gran tendencia en situarla en el Precámbrico, sin embargo en la Hoja de Llerena hemos visto que puede situarse por encima de las calizas del Cámbrico Inferior (nosotros la situamos del Precámbrico al Ordovícico).

Esta misma serie vuelve a salir en el Dominio de Valencia de las Torres, allí se discutirá de nuevo este tema, y se aportan otros datos.

La potencia de esta serie no se puede determinar en el presente trabajo, ya que aparece limitada por fracturas, la potencia de los materiales aflorantes es superior a 1.500 metros.

Materiales Carboníferos.

En el borde sur-oriental de la Hoja, se reconocen unas rocas detríticas,

atribuibles al Carbonífero, y que habitualmente se suponía que era la continuación de los materiales de la cuenca de Berlanga.

Se trata en realidad de un doble afloramiento de rocas carboníferas, separadas por una estrecha banda de materiales pizarrosos atribuidos a la Formación de Azuaga.

### 1.2.3. Pizarras y grauvacas con un conglomerado basal. (50, 51)

Estos materiales, aparecen al norte de la banda pizarrosa, quedan parcialmente cubiertos por los depósitos de terciarios-cuaternarios, y representan aquí el límite meridional de los gneises de Azuaga. Su extensión de afloramiento es pequeña, de unos 2,5 km<sup>2</sup>.

La cuenca la constituyen fundamentalmente una alternancia rítmica de pizarras y grauvacas, en la que hay que destacar un nivel de conglomerados que, por su disposición respecto a los materiales infrayacentes, bien pudiera representar un conglomerado basal; se trata de un conglomerado poligénico y heterométrico, con cantos de cuarcitas, cuarzo, fragmentos pizarrosos, etc.; los cantos están medianamente redondeados e incluso algunos son angulosos.

En algunos trabajos consultados, se hace referencia a la cuenca de Malajuncia, y se aportan datos paleontológicos sobre ella. En ningún caso se habla de dos cuencas separadas por una banda de pizarras de la F. de Azuaga. Este hecho obliga a utilizar los datos previos con cierta cautela, ya que nosotros tenemos la sospecha de que esta cuenca nos enseña aquí los materiales más bajos de la secuencia carbonífera.

Durante el presente trabajo, no hemos encontrado restos de fósil en este afloramiento que por su litología, y por su posición, bien pudiera representar un Carbonífero Inferior (en la Hoja de Llerena, aparecen niveles de volcanitas básicas, próximas a la base).

### 1.2.4. Brechas y conglomerados. (52)

Incluimos aquí dos afloramientos carboníferos que se localizan al Sur de la banda pizarrosa, y que por su posición y litología hay que pensar que nos encontramos en la prolongación de la cuenca de Malajuncia.

Se trata de dos pequeños afloramientos que en principio podrían haber estado juntos y que aparecen cubiertos por materiales terciarios-cuaternarios.

El afloramiento más oriental, es un conglomerado poligénico con cantos de cuarcitas, cuarzo, pizarras (posiblemente de la F. de Azuaga), gneises, etc.; también heterométricos con cantos de muy diversos tamaños.

El afloramiento más occidental, se localiza al Sur de Higuera de Llerena,

está formado casi exclusivamente por cantes de diversos tamaños, y muy angulosos de material pizarroso, que son sin duda de la F. de Azuaga.

Los dos afloramientos citados se relacionan especialmente con la cuenca de Malajunción; y mientras no existan datos más precisos, le asignaremos una edad Namuriense.

### 1.3. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES

Entre el Dominio de Sierra Albarrana y el de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, aparecen unos materiales metamórficos, que muestran una evolución dinamotérmica que contrasta fuertemente con el resto de la zona.

Estas rocas aparecen limitadas por fallas longitudinales de gran envergadura; al sur es la falla de Azuaga, y al norte un gran accidente que pasa por las proximidades de Hornachos, y que delimita aquí la aparición de un Paleozóico tipo zona Centro-ibérica.

Como ya hemos indicado, este dominio lo componen fundamentalmente rocas metamórficas muy evolucionadas, y rocas volcánicas y detríticas poco metamórficas o anquimetamórficas, de edad Carbonífero que representan la continuación de la cuenca de Peñarroya-Belmez.

También aparecen unas rocas graníticas muy deformadas (ortogneis de Ribera del Fresno), y materiales recientes de edad terciario-cuaternario.

Dentro de este dominio, y para las rocas metamórficas, podemos distinguir dos asociaciones o grupos de rocas, que siempre aparecen juntos y que sus contactos suponemos que son normales (a veces se observan tránsitos graduales); estos dos grupos de rocas las vamos a designar con nombres locales de dentro de la Hoja, y son:

- a) Grupo de Higuera de Llerena-Hinojosa del Valle.
- b) Grupo Atalaya.

#### 1.3.1. Grupo de Higuera de Llerena-Hinojosa del Valle

Englobamos aquí tres conjuntos litológicos, cuyas relaciones no son por el momento excesivamente claras, pero que muestran evidentes semejanzas litológicas.

- a) Sucesión de gneises y anfibolitas (Gneises de Azuaga).
- b) Sucesión de esquistos, metagrauvacas y gneises con anfibolitas y cuarcitas negras (Sucesión Montemolín y/o Tentudía).
- c) Esquistos y cuarzoesquistos con gneises, anfibolitas y cuarcitas negras.

### 1.3.1.1. Sucesión de gneises y anfibolitas (Gneises de Azuaga)

Constituyen una amplia banda de materiales, en la que afloran rocas muy diversas con predominio de gneises y anfibolitas.

Estos materiales recorren la Hoja con dirección NW-SE, y podemos distinguir dos afloramientos; el primero de ellos es el más amplio, se localiza siempre al sur de la banda del ortogneis de Ribera del Fresno, y se relaciona con una antiforma tardía con vergencia al NE; el segundo de los afloramientos se localiza al norte de dicho ortogneis, pasa por las proximidades de Llera y se trata de una sinforma de estos materiales sobre aquéllos del grupo Atalaya.

Los materiales más frecuentes dentro de esta sucesión son gneises con o sin augen de feldespatos y anfibolitas. En cartografía hemos diferenciado una serie de términos litológicos, que en ocasiones no son de origen primario, sino que son diferenciados desarrollados, bien durante un proceso de metamorfismo regional de alto grado, o posteriormente durante una fase eminentemente dinámica.

#### 1.3.1.1. a) Gneis biotítico con granate milonitizado. (53, 54)

Son los materiales más abundantes de esta sucesión; se trata de una roca de colores marrones de grano fino a medio con porfiroclastos de feldespatos de diversos tamaños.

Su textura es gneítica, milonítica, y la roca está constituida por porfiroclastos de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, granate, moscovita y a veces biotita, todo ello en una mesostasis con cuarzo, plagioclasa, biotita, moscovita, circón, apatito, turmalina, etc.

La roca ha sufrido un primer proceso de metamorfismo regional de presiones intermedias con paragénesis globales, de cuarzo-biotita-distena-sillimanita - feldespato potásico - plagioclasa - moscovita (ver muestras AI-147 y AI-168), la moscovita en placas debe corresponder a una fase ligeramente tardía.

Después la roca sufre un proceso eminentemente dinámico; durante esta época se produce la granulación del cuarzo y el feldespato (el cuarzo también ha recristalizado) y la trituración de la biotita y granate, y la roca adquiere una esquistosidad de flujo cataclástico, que es la superficie más manifiesta de la roca.

Algunas de las muestras estudiadas (AI-202, AI-126) se clasifica aunque con ciertas reservas como un gneis derivado de diferenciados aplíticos de origen anatéctico; aunque este supuesto es posible (hemos diferenciado en la cartografía diferenciados anatécticos deformados), no creemos que lo sean las

dos muestras antes mencionadas, y más bien nos inclinamos porque deriven de material volcánico ácido.

Dentro de este término hemos distinguido en la cartografía con una sobretrama los términos en los que los "augen" de feldespato alcanzaban un tamaño aproximadamente superior a los 2 mm.

#### 1.3.1.1. b) Ortogneises milonitzados. (55)

Dentro de esta sucesión gneísica hemos diferenciado unas rocas leucocráticas de composición granítica (a veces granodiorítica), que ha sufrido posteriormente una fase esencialmente dinámica, caracterizada por una granulación-re cristalización de los minerales.

Estas rocas aparecen en el borde SE de la Hoja, se trata siempre de pequeños afloramientos, y pensamos que son diferenciados anatóxicos, formados durante la primera fase de metamorfismo, que han sido deformados y plegados posteriormente.

#### 1.3.1.1. c) Ultramilonita brechificada. (56)

Jalonando a la falla de Azuaga, aparecen una roca de color claro, y muy silícea, que dan un pequeño resalte en la topografía.

Se trata de una roca gneísica formada fundamentalmente por porfiroclastos de cuarzo, feldespato y plagioclasa, en una mesostasis de casi idéntica composición.

La roca ha sido clasificada como un gneis derivado de una serie volcánosedimentaria ácida, que ha sufrido la misma evolución que el resto de las rocas de esta sucesión, y a la que se le superpone un fase dinámica en condiciones frías que produce una intensa brechificación de la roca.

Hasta ahora hemos descrito el término general de esta serie, y otros que son productos de diferenciación metamórfica.

Los siguientes términos litológicos, pensamos que son primarios al menos en parte; los tres primeros aparecen juntos y a nuestro juicio representan el muro de esta sucesión, y los restantes son intercalaciones dentro del término general.

#### 1.3.1.1. d) Gneis milonita con porfiroclastos de feldespato. (57)

Desde el SW de Llera, hasta las proximidades de Higuera de Llerena, aparece una roca gneísica que se caracteriza por los grandes porfiroclastos de feldespato potásico, que algunos casos son de varios centímetros. Aparte de estos porfiroclastos también aparecen otros de plagioclasa y en menor cantidad de cuarzo. La mesostasis es de color oscuro y muy rica en biotita.

Se trata de una roca de grano medio a grueso, presenta disyunción en bloques, aflora en el núcleo de una antiforma tardía y suponemos que son los materiales más bajos de esta sucesión volcanoclástica (a esta misma conclusión llegamos en el proyecto que la División de Minería del I.G.M.E. llevó a cabo en las proximidades de Fuenteobejuna).

La roca muestra una evolución dinamotérmica idéntica al resto de las rocas de esta sucesión, y es posible que deriven de una antigua roca volcánica de naturaleza ácida.

#### 1.3.1.1. e) Gneis milonita de grano fino. (58)

Junto a los materiales anteriormente estudiados, aparece una banda discontinua de una roca muy silícea de grano fino que en el estudio de lámina delgada ha sido clasificada como gneis milonita de grano fino.

Esta banda de materiales se sigue durante unos 12 km., tiene un espesor de 0-100 m., de formas positivas en el relieve, y al sur de Higuera de Llerena describen un cierre perianticinal, para al fin quedar laminada por la falla de Azuaga.

Estos materiales sufren una evolución idéntica al resto de los de esta sucesión, y es posible que deriven de antiguas volcanitas ácidas.

#### 1.3.1.1. f) Ultramilonitas. (59)

Junto a los materiales anteriores, afloran unas rocas grisáceas de aspecto pizarroso, que se caracterizan por la presencia de porfiroclastos de feldespato potásico, plagioclasa; y más abundante de moscovita. La mesostasis está compuesta por cuarzo, biotita, moscovita, esfena, turmalina, etc.

Parece que se trata en origen de un sedimento pelítico, dentro de una sucesión volcanoclástica, que ha sufrido una evolución dinamotérmica compleja, que es la que caracteriza a todas las rocas de esta sucesión.

Estas rocas tienen una litología apropiada, para el estudio de las transformaciones metamórficas, y en dos muestras se ha encontrado sillimanita, en una de ellas junto a distena (ver muestras Al-180 y Al-188) que se generaron durante una fase de metamorfismo regional.

La moscovita debe crecer en una fase posterior.

Después la roca sufre una etapa de deformación eminentemente dinámica, al parecer más desarrollada en este tipo de materiales.

#### 1.3.1.1. g) Gneis leucocrático granular. (60)

Dentro de esta serie aparecen unas pasadas de unos 0-25 m. de potencia de una roca leucocrática con porfiroclastos de cuarzo y feldespatos.

Estas rocas afloran con mayor profusión en las proximidades de Valencia de las Torres, y se siguen por el borde SE de la Hoja, al sur de Rubiales.

Según la cartografía estos materiales se sitúan preferentemente a muro de los gneises leucocráticos de grano fino (estas rocas serán descritas en el siguiente apartado) aunque también las hemos encontrado a techo de las mismas.

La roca tiene textura gneísica con porfiroclastos de cuarzo y feldespato en una matriz granoblástica con esos mismos minerales junto con micas, por lo general escasas.

La roca pertenece sin duda a esta sucesión, y en origen podría tratarse de una lava ácida dentro de esta sucesión, aunque pudiera ser también un diferenciado pegmatítico de origen anatéctico.

Incluimos aquí también pequeños niveles de gneises leucocráticos, de grano más fino, como son los que afloran al NW de Llera.

#### 1.3.1.1. h) Gneis anfibólico. (61)

Intercalado dentro de esta sucesión hemos diferenciado una banda de gneises anfibólicos que afloran en la mitad occidental de este dominio, concretamente entre la Ribera de Usagre e Hinojosa del Valle.

Son rocas por lo general oscuras, presentan texturas gneísicas, y se componen de cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y anfibol (hornblenda verde-marrón).

Estas rocas aparecen interestratificadas entre gneises, y deben de proceder de material volcanoclástico, presumiblemente tobáceo, en una sucesión con episodios ácidos y básicos.

#### 1.3.1.1. i) Ortoanfibolita. (62)

Dentro de esta sucesión, y en diversas posiciones aparecen niveles de anfibolitas de potencia variable.

Los mejores afloramientos aparecen al sureste de Hinojosa del Valle y en las proximidades de Rubiales; donde estas rocas alcanzan espesores de hasta 300 m.

El resto de los afloramientos tienen por lo general escasa potencia, y solo en contadas ocasiones se siguen lateralmente en más de 1 km.

Se trata de una roca de color oscuro, algo verdosa, de grano fino, con textura por lo general granonematoblástica, a veces a nematoblástica, e incluso se observan en algunas muestras tendencia poligonal (ver muestra AI-142).

La roca está formada por anfíboles orientados del tipo hornblendita marrón-verde, y tremolita retromórfica, por plagioclasas (andesina), granate y a veces aparece un piroxeno monoclinico de tipo diópsido.

Estas rocas suponemos que derivan de rocas ígneas básicas; por su disposición cartográfica es lógico pensar que se trate de coladas volcánicas en una secuencia con episodios lávicos y volcanoclásticos ácidos y básicos.

#### 1.3.1.1. j) Gneis leucocrático de grano fino. (63)

Dentro de esta sucesión, hemos diferenciado dos bandas de gneises leucocráticos de grano fino, que suponemos que son la misma en uno y otro flanco de la antiforma. A estos niveles les hemos concedido un gran valor ya que los tomamos como referencia a la hora de levantar una columna dentro de esta sucesión.

Se trata de una roca gneísica con texturas granolepidoblásticas, a veces granoblásticas y milonitzadas, formada fundamentalmente por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, moscovita y biotita.

Estas rocas afloran en dos bandas, la más septentrional, pasa por Valencia de las Torres y se sigue hacia el WNW durante unos 7-8 km. hasta quedar laminada por falla; el afloramiento más meridional pasa por Hinojosa del Valle, por el cortijo de la Canchalosa y se sigue hasta las proximidades de la Rivera de Usagre.

Estas rocas muestran una evolución dinamotérmica compatible con las del entorno, y parece que derivan de sedimentos cuarzo-feldespáticos en una sucesión de tipo volcanoclástico.

#### 1.3.1.1. k) Cuarcitas negras y mármoles. (64)

Dentro de esta sucesión, y al sur de Hinojosa del Valle, hemos diferenciado unos bancos de cuarcitas negras, que se relacionan en el campo con anfibolitas y con niveles de carbonatos.

Afloran en niveles métricos y decimétricos, alineados en bandas, que tienen bastante continuidad lateral. Los contactos con los gneises son netos, y estos aquí son por lo general de grano más fino.

A nuestro juicio estas rocas deben de aparecer próximas al techo de esta sucesión, debemos estar próximos a la Sucesión Montemolín (en la Hoja de Fuenteobejuna, los niveles de cuarcitas negras dentro de esta sucesión se disponen próximos a una serie de esquistos y cuarzoesquistos con anfibolitas y cuarcitas negras, que muy bien pudieran ser la S. Montemolín).

Los niveles de calizas son bastante impuros, y proceden de sedimentos carbonatados dolomíticos con aportes terrígenos y de materia orgánica.

En cartografía hemos diferenciado un nivel al sur de Hinojosa del Valle.

Además de todos estos términos litológicos, tenemos que mencionar la presencia de un pequeño afloramiento de rocas ultrabásicas en esta sucesión (es incartografiable).

La edad de estos materiales no está determinada, pero a escala regional se sabe que siempre aparecen por debajo de una serie de cuarzoesquistos y grauvacas con cuarcitas negras y anfibolitas, que muy bien pudiera correlacionarse con la Sucesión Montemolín, cuya edad es Rifeense Inferior-Medio. Es por tanto posible que se trate de un Proterozoico Inferior.

Su potencia es superior a los 1.500 metros.

### 1.3.1.2. *Sucesión de esquistos y metagrauvacas y gneises con anfibolita y cuarcitas negras (S. Montemolín y/o Tentudía). (65)*

Al norte de los gneises de Azuaga y entre los materiales del grupo Atalaya, aparecen pequeñas cuñas de materiales metamórficos, que hay que incluir dentro del presente apartado.

Una primera cuña aparece en la mitad oriental de la Hoja, se trata de un pequeño afloramiento de unos 3 km. de longitud y unos 400 m. de ancho como máximo. Esta cuña vuelve a aparecer en el borde sureste de la Hoja unos 1.200 m. al NE de Rubiales.

Los materiales que aquí aparecen son esquistos, cuarzoesquistos, anfibolitas, y alguna intercalación de cuarcitas negras.

Una segunda cuña de materiales de esta sucesión, aparece unos 1.200 m. al este del anterior. Se trata de un afloramiento muy alargado (unos 22 km.) y estrecho (de 0 a 600 m.) de esquistos, cuarzoesquistos, anfibolitas y gneises, siendo estos últimos los mejor representados.

Estos dos afloramientos se abren hacia el NW y se llegan a juntar en la Hoja de Hornachos.

Un tercer afloramiento se localiza unos tres kilómetros al este del anterior, es de unos 2 kilómetros cuadrados, tiene forma triangular, y los materiales describen una antiforma que cierra hacia el SE ayudada por dos fracturas.

Este afloramiento, se abre también hacia el NW y adquiere gran desarrollo en la Hoja de Hornachos.

El término litológico más común es el de esquistos y cuarzoesquistos, aunque también aparecen (ya en la Hoja de Hornachos) anfibolitas, cuarcitas negras, ortogneis, etc.

El cuarto afloramiento es el más completo, entra en la Hoja por su mitad norte, con una anchura de casi dos kilómetros, y se acuña hacia el SE, ya próximo al cortijo de Cornicabra.

En su mitad oriental está roto en dos por una fractura longitudinal que nos permite individualizar dos bandas. En la más septentrional y aparte de los esquistos y cuarzoesquistos hemos diferenciado de muro a techo los siguientes términos.

### 1.3.1.2. a) Metabasitas. (66)

Desde el borde norte de la Hoja, hasta las proximidades del cerro de las Grullas, aparecen unas rocas de color verdoso, que en unas ocasiones son clasificadas como metadioritas, y otras como metatobas con actinolita.

Las metadioritas son rocas verdosas de grano medio y textura granoblástica, formados fundamentalmente por plagioclasa y anfíbol, junto a cuarzo, biotita, clorita, etc.

La roca ha sufrido una primera etapa de metamorfismo en condiciones de bajo o muy bajo grado, y otra posterior eminentemente dinámica.

Las metatobas actinolíticas, son rocas de color verdoso, con textura granoblástica-granolepidoblásticas, y con una composición muy parecida a la de las rocas anteriores, salvo que aparece cuarzo como componente mayoritario de la roca.

Estas rocas muestran una evolución similar a las anteriores, y es posible que sea un sedimento volcanoclástico relacionado con el anterior.

### 1.3.1.2. b) Cuarcitas esquistosas. (67)

Unos cien metros por encima de las metabasitas, hemos diferenciado un continuo nivel de cuarcitas impuras, que dan resalte en la topografía.

Se trata de una roca de color claro, bandeada y textura granolepidoblástica, formada por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, moscovita y biotita.

Estas rocas se pierden hacia el SE al estar laminada la falla.

La banda más meridional tiene menos entidad, y aparte de los esquistos y cuarzoesquistos, hemos diferenciado una gran masa de ortoanfibolitas, similares a las ya conocidas en esta sucesión, y una pasada de gneises que describimos a continuación.

### 1.3.1.2. c) Gneises. (68)

Se trata de una roca marrón de grano fino, con textura milonítica formada por porfiroclastos de feldespato potásico, plagioclasa y cuarzo en una mesostasis con esos mismos minerales y filosilicatos. La roca deriva de una roca ígnea, posiblemente de una volcanita ácida.

Los materiales de esta sucesión se condicionan con las sucesiones Tentudía y/o Montemolín cuya edad es Rifeense Inferior ?-Medio.

### 1.3.1.3. *Metagrauvacas y cuarzoesquistos con gneises, anfibolitas y cuarcitas negras*

En el borde sureste de la Hoja, afloran una serie de esquistos y cuarzoesquistos con gneises, anfibolitas y cuarcitas negras que por su litología bien pudieran correlacionarse con las rocas de la sucesión anteriormente descrita. Sin embargo, algunas de las muestras estudiadas plantean la posibilidad de que estas rocas sean ultramilonitas y que procedan de la granulación de rocas de tipo gneises de Azuaga, es por ello que estas rocas las tratamos aparte, y se contemplan en el presente trabajo ambas posibilidades.

#### 1.3.1.3. a) Metagrauvacas, cuarzoesquistos y/o ultramilonitas. (69, 72)

La mayoría de los afloramientos son unas rocas de colores grisáceos, aspecto esquistoso con texturas granolepidoblásticas, blastosamíticas y/o miloníticas formadas por granos de cuarzo, y feldespatos, con una matriz abundante de naturaleza pelítica. La roca deriva de un antiguo sedimento del tipo arena fina, o de una roca de grano más grueso, y ha sido totalmente granulada.

La roca sufre un primer proceso de metamorfismo regional en condiciones de grado medio (o parte más alta del grado bajo) y del tipo intermedio de alta presión (aparece distena en varias muestras, ver muestras HH-327 y HH-332), y otra posterior de carácter dinámico cuya importancia en estos materiales se discute.

#### 1.3.1.3. b) Anfibolitas. (71)

Las anfibolitas son rocas similares a algunas de las estudiadas en el apartado 1.3.1.2, aparecen interestratificadas en la serie, y en el estudio de lámina delgada, se clasifica como una roca básica, metamorfizada en condiciones de bajo a medio grado, y que procede de una roca ígnea, posiblemente una colada en una serie con influencia volcánica.

#### 1.3.1.3. c) Gneises. (70)

Dentro de esta sucesión se pueden diferenciar unas intercalaciones de rocas gneísticas, cuarzofeldespáticas, que en el estudio de lámina delgada se clasifica como un ortogneis. Estas rocas, han sufrido una primera fase dinamotérmica en la que se alcanza al menos las condiciones de bajo grado, y otra posterior eminentemente dinámica.

La roca se clasifica como un ortogneis, derivado bien de un granito, de

una toba o bien de una roca volcánica de naturaleza ácida. Los datos cartográficos nos invitan a desechar la primera hipótesis.

### 1.3.2. Grupo Atalaya

Englobamos aquí una serie de formaciones, que muestran contactos graduales, y que por su litología bien pudieran ser las mismas formaciones que las definidas en el Dominio de Sierra Albarrana.

Las formaciones son a) cuarcitas tableadas; b) micaesquistos y c) Formación de Azuaga.

Estos materiales, aparecen limitados al norte por los depósitos carboníferos de la cuenca de Peñarroya-Bélmez, y al sur por los gneises de Azuaga, y son sin ninguna duda continuación de los materiales que afloran en la zona de la Sierra de los Santos donde aparece a muro una serie de micaesquistos (micaesquistos del Hoyo) y por encima unas cuarcitas tableadas que presenta un conglomerado de cantos de cuarzo, hacia la base (PEREZ LORENTE, F. 1.971 y APALATEGUI, O. 1.980).

Estos materiales están aquí mejor representados, y además de las cuarcitas y micaesquistos, afloran unas pizarras con niveles arenosos que en el estudio de lámina delgada, han sido clasificados como pizarras de la Formación de Azuaga.

Tanto en la Sierra de los Santos, como en el presente trabajo, se ha llegado a la conclusión de que los micaesquistos están a muro de las cuarcitas (se ven criterios de polaridad estratigráfica que así lo indican), y el tránsito es gradual a través de unos tramos de cuarzoesquistos. El tránsito de los micaesquistos a la Formación de Azuaga, sólo se ve en la presente Hoja, y es gradual, siendo en el campo difícil de establecer un límite claro.

Estos materiales son perfectamente correlacionables con los definidos en el Dominio de Sierra Albarrana por DELGADO-QUESADA, M. (1.971) y por GARROTE, A. et al. (1.980), sin embargo la secuencia que nosotros damos, es contraria a la de estos autores. Estos datos son de capital importancia, ya que la Formación de Azuaga, podría ser una serie superior a las calizas del Cámbrico Inferior (ver MAGNA de Llerena), y en consecuencia todo el Dominio de Sierra Albarrana, no sería sino un gran sinclinal en el que estarían involucrados materiales del Paleozoico Inferior. Si esto es cierto habría que revisar profundamente las ideas que corren actualmente sobre Sierra Morena.

Nosotros vamos a situar estas series desde el Precámbrico hasta el Ordovícico, y la estratigrafía que proponemos de muro a techo es la siguiente:

- Pizarras con pasadas areníticas (F. de Azuaga).
- Micaesquistos.
- Cuarcitas tableadas.

### 1.3.2.1. *Pizarras con pasadas areníticas (F. de Azuaga).* (73)

Distinguimos aquí unas rocas pizarrosas de color oscuro, con pasadas milimétricas de niveles arenosos, idénticos a los que definen la Formación de Azuaga. Estos materiales afloran en una banda estrecha y alargada, que recorre la Hoja con dirección NW-SE desde la Peña del Buho, hasta la mitad sur del límite oriental de la misma.

La roca es actualmente una filita, que ha sufrido una o dos fases de metamorfismo en el que se alcanzan las condiciones de bajo o muy bajo grado, y que deriva de un sedimento lutítico cuarzo-arcilloso con alternancias arcillosas y areníticas.

### 1.3.2.2. *Micaesquistos*

Afloran estos materiales en una banda de unos 2 km. de anchura, que recorre la Hoja con dirección NW-SE. Se sitúan por lo general al NE de los gneises de Azuaga, salvo una pequeña banda de materiales que discurre paralela al borde septentrional del ortogneis de Ribera del Fresno.

Aparecen siempre en contacto mecánico con aquéllos del grupo de Higuera de Llerena-Hinojosa del Valle, y al NW de Llera puede verse como estos materiales representan un autóctono relativo, respecto a los materiales del grupo de Higuera de Llerena-Hinojosa del Valle. Hacia el NE contacta de forma gradual con la Formación de Azuaga, o bien mecánicamente con la sucesión de esquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras y anfibolitas.

Esta sucesión fue llamada Formación de la Atalaya por CHACON, J. 1.974.

En la falla que limita por el norte este dominio, se ha localizado una pequeña cuña de esquistos moscovíticos con estaurolita y andalucita, que suponemos son estos mismos.

Dentro de esta formación el término litológico más frecuente es el de esquistos moscovíticos, aunque también hemos diferenciado unos pequeños lenjetones de cuarcitas feldespáticas.

#### 1.3.2.2.1. *Esquistos moscovíticos.* (74)

Su textura es granolepidoblástica, microplegada con numerosos porfiroblastos de granate.

Su mineralogía la forman cuarzo, moscovita, biotita, granate, estaurolita incipiente y feldespatos. Turmalina, opacos, apatito y esfena son accesorios. Solo en las muestras recogidas en la cuña tectónica del contacto NE del dominio existen estaurolita y andalucita abundantes.

Se han reconocido tres fases de deformación, la primera es sinesquistosa

y sinmetamórfica, y las otras dos de micropliegues. En ocasiones la primera esquistosidad parece desdoblarse en dos, y no sabemos si se trata de pequeñas refracciones, o de dos esquistosidades distintas.

Esta sucesión deriva de sedimentos cuarzopelíticos con abundante componente arcillosa potásico-alumínica.

Su potencia supera los 400 m. aunque no se puede establecer con precisión al estar intensamente replegada.

### 1.3.2.2.2. Cuarcitas feldespáticas con granates. (75)

Constituyen niveles en general poco potentes que se sitúan a techo de los micaesquistos próximo ya a los primeros niveles de cuarcitas.

Son de grano fino, tonalidades claras y al microscopio muestran textura granoblástica.

Los minerales comunes son cuarzo, plagioclasa, granate, y cantidades menores de biotita. Opacos, apatito y esfena son escasos.

Se supone que las cuarcitas son el resultado del metamorfismo de niveles arcósicos con matriz sericítico-arcillosa, y en la que no se descarta cierta influencia volcánica.

Hacia el techo, y a medida que nos acercamos a las cuarcitas, la roca es más cuarzosa y más feldespática, y estas rocas se clasifican como cuarzoesquistos e incluso para gneises.

También aparecen en la serie pequeñas intercalaciones de gneises, siempre de reducida potencia (ver muestras AI-95 y AI-98) así como pequeñas intercalaciones de anfibolitas (ver muestra HH-343).

No conocemos con certeza la edad de estos materiales, que suponemos se sitúan a techo de las pizarras y arenitas de la F. de Azuaga. Le asignamos una edad Precámbrico-Ordovícico.

### 1.3.2.3. Cuarcitas tableadas. (76)

Por encima de los micaesquistos y en tránsito gradual, aparecen unos tramos cuarcíticos, que están muy bien representados al norte y noreste de Rubiales.

Se trata de una sucesión cuarcítica, en bancos de potencia decimétrica, que intercala niveles pizarrosos centimétricos. Al noreste de Rubiales, hemos localizado en la base de esta formación cuarcítica, un conglomerado muy deformado, integrado solo y exclusivamente por cantos de cuarzo.

Las cuarcitas son de colores claros, presentan textura granolepítoblástica, están formadas en su mayor parte por cuarzo, con algunos granos de plagioclasa y algo de matriz (inferior al 10 % de la roca).

La roca presenta los efectos de una fase de deformación, en la que se al-

canzan al menos las condiciones de bajo grado (en la muestra HH-358 aparece granate).

Esta formación está aquí mal representada, ya que aparece laminada por fallas longitudinales; la potencia mínima de los materiales aflorantes es de unos 200 metros.

Esta serie la situamos por encima de los micaesquistos, y al igual que los restantes materiales de este grupo, le asignamos una edad Precámbrico-Ordovícico.

### 1.3.3. Carbonífero

Se trata de una serie constituida por materiales detríticos de granulometría variada y rocas volcánicas de carácter ácido y básico.

Los materiales ígneos involucrados son tanto volcánicos, volcanoclásticos como subvolcánicos, si bien la distinción entre estos tipos es muchas veces problemática.

Aflora en una banda que cruza la Hoja con la dirección regional hercínica, N110-130E. En la zona NE, la cuenca se abre en dos a causa de un pliegue tardío, tal vez asociado a falla, que hace aflorar materiales del Precámbrico, en el núcleo de una antiforma.

Limitado al norte y al sur por accidentes importantes y complejos, en relación con los cuales hay mezcla tectónica de materiales, e intrusión de diques de rocas subvolcánicas ácidas paralelas a los accidentes.

La estructura general de la banda sería un amplio sinclinal o sinclinorio, posiblemente complicado por fracturas paralelas a la dirección regional, de efectos difícilmente detectables.

Constituyen esta serie materiales detríticos y volcanogénicos.

Entre los detríticos tenemos dos tipos como más característicos:

#### 1.3.3.1. *Brechas y conglomerados.* (78)

Estas rocas se disponen preferentemente en la base de la secuencia, y presentan caracteres un poco diferentes según los puntos. Por lo general se trata de un conglomerado con cantos angulosos a subredondeados de cuarcitas y filitas, junto a cantos de calizas, rocas volcánicas, etc. menos abundantes.

La potencia de este tramo es de unos 0-200 m.

#### 1.3.3.2. *Pizarras limolíticas y grauvacas.* (77, 79)

Los aportes detríticos, están representados en su mayor parte por una sucesión de pizarras y grauvacas que alternan en bancos de potencia variable.

Las pizarras procedentes de la compactación diagenética de un sedimento

limoso-arcilloso muy fino, con delgadas intercalaciones grauváquicas en algún caso. Presentan un aspecto muy satinado, color verdoso, y localmente están finamente laminadas.

La fracción limo-arena fina está constituida por cuarzo, plagioclasa y micas detríticas, a los que acompañan, en menor proporción, opacos, esfena, circón y turmalina.

La fracción lutítica es sericítico-clorítica, y está ligeramente recristalizada en algunas muestras.

Las texturas son esquistosas.

En las zonas NE y NW (afloramientos del Arroyo de Llerena y del E del Cortijo de la Cornicabra) estos materiales presentan caracteres turbidíticos, aparecen por encima de conglomerados, y podrían representar los tramos más bajos de la secuencia. No se reconocen en el borde meridional de la cuenca.

Las grauvacas son sedimentos groseros, poco seleccionados, con clara influencia volcanoclástica (en algunos casos son auténticas tobas).

Constituidos en su mayor parte por monocristales de cuarzo y plagioclasa, a los que acompañan fragmentos de rocas de naturaleza variada (pizarrosos por lo general), que llegan a ser mayoritarios en algunas muestras.

La matriz suele ser sericítico-clorítica, muy ligeramente recristalizada en algunas muestras.

Las texturas son clásticas, esquistosas, piroclásticas en muestras tobáceas, y blastosamíticas en muestras con una cierta recristalización.

Hacia el muro de esta formación, hemos distinguido un nivel de calizas arenosas, que aparecen al oeste del Cortijo de Cornicabra y que ha sido diferenciado en la cartografía.

Las rocas volcánicas son unas veces lavas, otras tobas, y de muro a techo hemos distinguido:

- Volcanismo ácido I.
- Volcanismo básico.
- Volcanismo ácido II.

### 1.3.3.3. *Volcanismo ácido I.* (80)

Lo constituye unos afloramientos discontinuos, de rocas volcánicas, y volcanoclásticas en bancos de potencia del orden de los 25 a 100 metros. Son lavas y tobas, generalmente porfídicas constituidas por fenocristales o clastos de plagioclasa sódica, cuarzo corroído y feldespato potásico, embalados en una matriz vítreo o microcristalina con una cierta textura fluidal retocada por la tectónica.

Los ferromagnesianos aparecen en los términos pobres o desprovistos de feldespato potásico, y son biotita y/o moscovita. Los términos riolíticos s.srt.



son muy leucocratos: no presentan ferromagnesianos en proporción apreciable.

Estas rocas muestran un grado de alteración variable, y los procesos más importantes son: sericitizaciones y cloritzaciones, a las que acompañan, en menor proporción, carbonatación y potasificación.

#### 1.3.3.4. *Volcanismo básico.* (81, 82)

Las rocas que integran este episodio, son rocas oscuras, verdosas, que presentan en casi todos los casos, texturas subvolcánicas, ofíticas a subofíticas. Según la cartografía, hay que pensar que nos encontramos ante grandes coladas, que fueron lo suficientemente potentes como para permitir un enfriamiento lento de la roca. El carácter efusivo se confirma por la presencia de frecuentes intercalaciones pizarrosas no corneanizadas, de escasa potencia y continuidad lateral.

En algunas muestras de textura ofítica se reconocen antiguas vacuolas deformadas.

Estas rocas están constituidas en su mayor parte por plagioclasa (oligoclasa-andesina) y piroxeno monoclinico, uralitizado por lo general en hornblenda marrón y/o verde, y solo en algunas muestras se aprecia algo de sílice libre, y feldespato potásico.

La matriz, cuando la hay, es vítreo o microcristalina.

Las texturas son ofíticas o subofíticas, y en algún caso porfídica.

Como diferenciados dentro de las coladas, hemos distinguido una facies granular clasificada en el estudio de lámina delgada como monzogabros, de grano medio. La roca está constituida por plagioclasa, piroxeno y/o anfíbol como mayoritarios, a los que acompañan feldespato potásico en proporción variable, y opacos (magnetita-ilmenita), y apatito como accesorios.

Muestran un grado de alteración variable, que se traduce en uralitización del piroxeno, sericitización de plagioclasas y cloritzación parcial de la roca.

La textura es dolerítica, de grano medio en general con plagioclasa precoz y/o piroxeno y/o anfíbol intersticial, más tardío.

#### 1.3.3.5. *Volcanismo ácido II.* (83)

Englobamos aquí unas rocas leucocráticas con textura vítreo, y naturaleza riolítica, que constituyen una gran colada de casi 200 m. de espesor, que aparece en el núcleo de un gran sinclinorio.

Todo el conjunto de materiales carboníferos está afectado por deformaciones correspondientes a la orogenia hercínica, que originan en los materiales pizarrosos una esquistosidad bastante continua, y, en las rocas volcánicas una esquistosidad de fractura grosera, subvertical en ambos casos. Acompaña

a este proceso de deformación una ligera recristalización metamórfica de sericitia-moscovita y clorita, visible en todos los materiales del conjunto volcano-sedimentario.

Con respecto a la edad de estos materiales, no se dispone de datos paleontológicos en la Hoja; sin embargo, en la Hoja de Maguilla, SANCHEZ CELA, V. et al. citan fauna de edad Dinantiense, en estos mismos materiales (ver MAGNA Hoja de MAGUILA).

La potencia de esta serie es difícil de establecer, dado que no se conoce el techo, ni la estructura interna en detalle de la banda.

De cualquier manera podemos considerar una potencia mínima de unos 1.200 metros.

#### 1.4. DOMINIO OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

Integramos en este dominio una serie de materiales, cuyas edades oscilan desde el Precámbrico, al Ordovícico Medio.

Este dominio, se caracteriza por la falta de sedimentos cámbicos, y se acepta que los materiales paleozoicos son discordantes sobre el Precámbrico.

Dentro de la presente Hoja, la serie establecida es la siguiente:

- Cuarzoesquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras.
- Metaarcosas.
- Grauvacas y pizarras inmaduras con scolitos y con cuarcitas.
- Alternancia de cuarcitas y pizarras.
- Esquistos sericíticos y cuarcitas.
- Formación de Sierra Velita.

Se trata de una secuencia reconstruida, en la que hemos tenido que valernos de datos regionales, para su realización.

##### 1.4.1. Cuarzoesquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras. (84, 85)

Se trata de una serie esencialmente lutítico-arenosa, que denota una cierta influencia volcanoclástica.

Afloran en una banda o cuña, que entra desde la Hoja de Hornachos y se cierra hacia el SE.

El contacto SW es con materiales muy similares del Dominio de Valencia de las Torres, es de carácter mecánico y está jalonado por rocas ultrabásicas.

Al NE el contacto es en parte cabalgante sobre Sierra Velita, en parte discordante con las metaarcosas.

Petrográficamente se trata de cuarzoesquistos y metagrauvacas, constitui-

das por grano de cuarzo y plagioclasa embalados en una matriz sericítico-clorítica en origen, que está recristalizada en moscovita-biotita.

Las texturas son blastosamíticas a granolepidoblásticas, esquistosas por lo general.

La presencia de clastos de plagioclasa, y la naturaleza sericítico-clorítica de la matriz se interpretan como debidas a una influencia volcanoclástica en el sedimento original.

Dentro de la Hoja de Hornachos la continuación de esta banda presenta intercalaciones de gneises y anfibolitas y cuarcitas negras idénticas a las de la Sucesión Tentudía de los Dominios de Zafra-Monesterio y Valencia de las Torres.

Dentro de la presente Hoja solamente se han reconocido un par de afloramientos de cuarcitas negras, similares a las ya descritas en otros dominios, por lo que no vamos a hacer más hincapié en su descripción.

La asociación litológica en esta serie, de cuarzoesquistos, metagrauvacas, cuarcitas negras, y anfibolitas permite correlacionarla con las Sucesiones Tentudía y/o Montemolín de los otros dominios.

La potencia de esta serie en este dominio no es determinable, pues sus contactos son mecánicos; la potencia de los materiales aflorantes es de unos 400-500 metros.

#### 1.4.2. Metaarcosas. (86)

Se trata de una serie detrítica-arcósica, con tramos cuarcíticos y filíticos intercalados.

Aflora en una banda estrecha y alargada que se sigue desde el Puerto de Los Ladrones, hasta el Cortijo de Cornicabra.

Contacta por el N-NE con la Formación de Sierra Velita, mediante un cabalgamiento que monta las arcosas sobre ella; por el W es discordante sobre la serie anteriormente descrita.

Petrográficamente el término más frecuente es el de metaarcosas, aunque algunas muestras se clasifican como metagrauvacas feldespáticas, y cuarcitas micáceas. Aparecen también niveles de filitas, que aparecen en el campo como intercalaciones en esta serie.

Las arcosas, grauvacas y cuarcitas presentan una mineralogía muy similar, solamente varía la proporción relativa de los componentes. Están constituidos por cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico como componentes mayoritarios. Los minoritarios con opacos, circón, esfena, turmalina y apatito.

Presentan una proporción variable de fracción lutita, recristalizada en moscovita lepidoblástica, y, más localmente, en clorita-biotita verdosa.

Las texturas son blastosamíticas a granolepidoblásticas, porfioclasticas en algún caso, y esquistosas por lo general.

Los tramos filíticos presentan una cierta fracción arena, cuarcítica, y una mayor fracción lutítica, recristalizada, con moscovita, clorita y biotita.

La potencia de esta serie no se conoce con fiabilidad, ya que si bien el muro se conoce, el techo está laminado por un cabalgamiento. En el tramo observable, la potencia se superior a los 250 metros.

#### 1.4.3. Grauvacas y pizarras inmaduras con scolitos y con cuarcitas. (87)

Se trata de una serie eminentemente detrítica, constituida por pizarras inmaduras con moscovita que intercalan bancos de hasta 1 m. de potencia de cuarcitas impuras. Presentan huellas de horadación tipo Scolitos, sin valor bioestratigráfico.

Aflora en la esquina NE de la Hoja, y está parcialmente recubierta por sedimentos recientes de forma que solamente se observa a lo largo del Arroyo del Alimoche, y, más localmente, junto al cauce del Río Guadalmez, al norte del Cortijo de la Pizarra.

Estructuralmente se trata de un núcleo anticlinal, vergente al norte rodeado por series de pizarras y cuarcitas, superiores a ésta.

Este anticlinal está posiblemente complicado por fallas longitudinales.

El término petrográfico más común es el de metagrauvacas, constituidas por una fracción arena con cuarzo como componente mayoritario, al que acompañan plagioclasas y micas detríticas (moscovita y biotita), a veces en proporción apreciable. La fracción lutítica que constituye la matriz es sericítica, y aparece recristalizada en parte.

Las texturas son clásticas a blastosamíticas, esquistosas en algunas muestras.

Los términos más lutíticos son filitas/pizarras, más o menos arenosas, su composición es muy similar a la de las metagrauvacas, y presentan texturas granolepidoblásticas esquistosas.

Con respecto a la edad de este tramo, hay que decir que los Scolitos no tienen un valor estratigráfico definido: aparecen desde el Precámbrico hasta la actualidad. Sin embargo, a techo de esta serie tenemos una serie de cuarcitas y pizarras que culmina con un tramo de cuarcitas feldespáticas blancas con pistas bilobadas; esta asociación de biofacies y litofacies es muy característica del Ordovícico Inferior (Arenig), por lo que consideramos a este tramo como el intermedio de la Cuarcita Armoricana.

La potencia total del tramo no se conoce, dado que no se observa el muro del mismo, pero podemos decir que como mínimo es de 700 m.

#### 1.4.4. Alternancia de cuarcitas y pizarras. (88)

A techo del tramo anteriormente descrito, aparece una alternancia de

pizarras y cuarcitas a las cuales se pasa de forma gradual. Las cuarcitas son blancas más o menos feldespáticas en bancos decimétricos a métricos, y las pizarras son bastante sericíticas.

La parte superior de este tramo es muy cuarcítica y tiene pistas bilobadas inclasificables.

Aflora en la esquina NE de la Hoja, rodeando el núcleo anticlinal fallado que saca la serie de grauvacas con Scolitos.

Petrográficamente son pizarras/filitas, cuarcitas más o menos feldespáticas y metagrauvacas, de mineralogía similar pero en distintas proporciones: la fracción arena es fundamentalmente cuarcítica, con feldespatos y en ocasiones litoclastos pizarrosos o areniscosos. La fracción sericítica, recristalizada en parte.

Como ya hemos mencionado para el tramo anterior, la asociación de biofacies (Scolitos y pistas bilobadas) y de litofacies es bastante característica del Ordovícico Inferior (Arenig); y pensamos que nos encontramos en el tramo superior de la cuarcita armoricana.

La potencia del tramo es imposible de deducir, ya que en ningún punto se observa una secuencia ininterrumpida dentro de este tramo.

#### 1.4.5. Esquistos sericíticos y cuarcitas. (89)

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 cuarcitas inmaduras.

Afloran los materiales en secuencia normal, y según una banda que se extiende desde las proximidades del cortijo de la Pizarra, hasta el sur del cerro de la Camorra.

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

Regionalmente este tipo de materiales aparecen siempre por encima de la cuarcita armoricana (alternancia de Pochico de TAMAÍN, 1.972) y se le asigna una edad Arenigienne Terminal.

La potencia de este tramo es de unos 300 m.

#### 1.4.6. Formación de Sierra Velita. (90, 91, 92)

Se trata de una serie eminentemente filítica, con intercalaciones arcósicas y cuarcíticas, especialmente desarrolladas hacia el techo visible de la formación.

Aflora en una banda de dirección NW-SE que se localiza en el sector NE de la Hoja. Los materiales en cuestión aparecen limitados al SW por un cabalgamiento que sobremonta las arcosas sobre esta serie, y al NE por los materiales que acabamos de describir.

La estructura que presentan estos materiales es compleja, y se observan una serie de pliegues sínesquistos con vergencia al NE.

En el estudio de lámina delgada se clasifican como cuarzoesquistos y/o filitas los términos más lutíticos, y cuarcitas y/o metagrauvacas los más areníticos.

La fracción arena presenta cuarzo como principal componente, al que acompañan feldespato potásico, plagioclasa y micas detríticas.

La fracción lutítica está recristalizada en sericitita, moscovita y clorita-biotita verdosa a marrón pálido, lepidoblásticas.

Esta mineralogía es válida tanto para los niveles más pelíticos, en los que predominan las fracciones lutita y limo, como para las cuarcitas, en los que éstas son minoritarias frente a la fracción arena.

En la parte más alta reconocida de la serie (el techo no se reconoce) predominan las cuarcitas y en cartografía se ha diferenciado un tramo más cuarcítico dentro de esta formación. Las cuarcitas son feldespáticas, en bancos decimétricos a métricos, e intercalan niveles filíticos idénticos a los del resto de la formación.

La edad de esta serie, de acuerdo con los criterios de campo, sería superior al Arenig, posiblemente se trate de un Ordovícico Medio. Otros autores han situado esta serie en el Devónico (MAGNA Hoja de Maguilla), y en el Precámbrico (CHACON, J. 1.979).

#### 1.4.7. Pizarras y areniscas. (93)

En el borde noreste de la Hoja, y ocupando una extensión inferior a 0,5 km<sup>2</sup>, aparece una secuencia detrítica constituida por pizarras y areniscas, que contactan mecánicamente con las cuarcitas y pizarras del Arenig. Estos materiales son continuación de otros cartografiados en la Hoja de Maguilla, donde se citan fósiles del Devónico. Hacia el NW en la Hoja de Hornachos se relaciona con una banda muy tectonizada donde puede que exista mezcla tectónica.

## 1.5. MATERIALES RECIENTES

### 1.5.1. Limolitas y argilitas gris verdosas y costras calcáreas. (94)

Englobamos aquí dos formaciones de material deleznable, que son imposibles de diferenciar en la cartografía, y que aparecen en el borde SE de la Hoja, a uno y otro lado de los arroyos Conejo y Matasanos.

#### 1.5.1. a) *Limolitas y argilitas*

Se trata de un depósito distal, alóctono en parte (embala cantos cuarcíticos subredondeados de pequeño tamaño), que procede, probablemente, de descalcificación de calizas, bastante abundantes hacia el SW (Dominio de Zafra-Monesterio). Hacia la base aparecen unos niveles de areniscas y microconglomerados con cemento calcáreo.

#### 1.5.1. b) *Costras calcáreas y fangos calcáreos*

Por encima de los materiales anteriores, se desarrolla un encostramiento calizo pulverulento, con una zona masiva hacia la base, y laminar hacia el techo; a veces se reconocen ritmos de esta secuencia.

Hacia la base aparecen a veces texturas en enrejado con posibles moldes de formas cristalinas que podrían corresponder a sulfatos, de los que no se reconoce ningún resto, por disolución de los mismos (carniolización). En este caso, la parte superior de la secuencia sedimentaria sobre la que se produce la costrificación correspondería a un depósito evaporítico, probablemente en relación con centros de cuencas endorreicas en climas áridos a semiáridos.

La parte superior son arcillas, límos y arenas rojas de unos 2 m. de potencia. Se trata de materiales de descalcificación de la costra que eventualmente han sufrido un cierto transporte y/o aportes externos, ya que aparecen pequeños cantos cuarcíticos subredondeados embalados en este material.

La génesis de estas costras se relacionaría con procesos edáficos sobre una superficie de erosión previa, en una clima árido, de intensa evaporación, en zonas de nivel piezométrico muy próximo a la superficie, y, eventualmente, por encima de ésta, dando pequeñas charcas en las que se desarrollaría una cierta actividad biológica (se reconocen posibles formas macroscópicas vegetales: moldes de tallos y/o raíces, ...). A ello acompañaría una intensa alteración del substrato infrayacente. En este ambiente se producirían frecuentes fluctuaciones del nivel freático, con migración y depósito de carbonatos, procedentes de las formaciones calcáreas cámbicas y/o de alteración de rocas ígneas infrayacentes.

Subsecuentemente se implantaría un régimen climático bien distinto, con disolución parcial de las costras, con formación de materiales arcillosos-limosos tipo "terra rossa", a la que acompañan materiales transportados en mayor o menor grado, ya que como hemos mencionado, incluye pequeños cantes cuarcíticos redondeados.

La edad de estos materiales, según criterios regionales (MAGNA Hoja de Zafra y Fuente de Cantos) sería Mioceno Superior-Pliocuaternario.

#### 1.5.2. Depósitos aluviales. (95)

Se trata de depósitos detríticos groseros, en ríos y llanuras de inundación. Estos depósitos están constituidos fundamentalmente por gravas cuarcíticas, y arena en su mayor parte.

#### 1.5.3. Derrubios de ladera. (96)

Los derrubios de ladera, solo se han diferenciado en aquellos casos que tienen mayor entidad, y son más frecuentes al pie de los crestones de rocas duras (calizas, cuarcitas y rocas ígneas).

#### 1.5.4. Coluviales y suelos aluviales. (97)

En cartografía hemos distinguido unas bandas, que flanquean a los bordes externos de las zonas ocupadas por recubrimientos, que se caracteriza, porque en ella se vislumbra las directrices de los materiales estructurados del zócalo. Esta zona se interpreta como un coluvión, procedente de los materiales pliocuaternarios, y donde los procesos antrópicos han debido jugar un papel importante.

## 2. TECTONICA

La zona en cuestión ha sufrido una evolución dinámica compleja, y aún hoy en día se discute si estos materiales fueron estructurados durante una orogenia Precámbrica, Hercínica o bien si su estructura actual, es el resultado de la superposición de varias etapas orogénicas.

Nosotros expondremos la evolución de cada uno de los materiales que integran este trozo de corteza, sin entrar en discusión, respecto a la correlación de las fases observadas en los distintos materiales. Despues haremos una descripción de las estructuras más representativas de la Hoja. Al final haremos una descripción de los principales sistemas de fractura.

## 2.1. DOMINIO ZAFRA-MONESTERIO

A escala microscópica las deformaciones reconocibles en las distintas series de las dos unidades diferenciadas (Usagre y Casas de Pilas) son totalmente equiparables, por lo que vamos a tratar el tema en conjunto para ambas unidades y para cada serie.

En las series más bajas (Sucesión Montemolín y Sucesión Tentudía) no se observan diferencias en cuanto a la deformación y se reconoce siempre con claridad una fase sinmetamórfica y sinesquistosa como primaria; en algunas muestras, hay posibilidad de desdoblarse esta fase en dos; esta posibilidad se reconoce en muestras de textura porfiroclástica casi exclusivamente por lo que se plantea la posibilidad de que se trate de refracciones de la esquistosidad debidos a la propia naturaleza de la roca.

Con posterioridad se reconocen otras fases que en diferentes muestras se manifiestan de diversas maneras; en ninguna muestra se dan todas ellas, por lo que su sistematización no es posible a escala de microscopio.

Se trata en unos casos de: a) micropliegues de geometría más o menos angular, a la que unas veces se asocia esquistosidad y otras no; b) esquistosidades de fractura espaciadas, desligadas de pliegues reconocibles en la lámina; c) fracturaciones, brechificaciones, etc., toda una serie de manifestaciones de una o más fases tardías, que por lo general se justifican bien en la cartografía.

En la Formación Malcocinado se reconoce con carácter general una fase de deformación sinmetamórfica y sinesquistosa; y solo para las rocas porfídicas se plantea la posibilidad de desdoblarse esta fase en dos.

También en esta serie se dan fases tardías que se manifiestan en pliegues de geometría variable.

En la Formación Torreárboles se reconoce en las muestras de litología favorable una fase de deformación sinmetamórfica y sinesquistosa poco penetrativa, y otra posterior de micropliegues y/o esquistosidad espaciada.

En la Formación carbonatada del Cámbrico Inferior se reconocen orientaciones, y texturas lepidoblásticas, que constituyen una clara esquistosidad, manifestación evidente de una fase de deformación sinmetamórfica y sinesquistosa, que ha sido plegada posteriormente.

Así pues, para el conjunto del Dominio de Zafra-Monesterio cabe interpretar que todos los materiales están afectados por al menos una fase de deformación sinesquistosa y sinmetamórfica, y se reconoce la posibilidad de que los materiales de la Sucesión Montemolín, de la Sucesión Tentudía y tal vez los de la Formación Malcocinado, estén afectados por otra anterior que por lo general no se reconoce bien.

Los materiales de este dominio presentan una disposición que nos invita a pensar en un gran anticlinorio tumbado con vergencia al SW; en definitiva lo

que aparece son una serie de materiales precámbricos, rodeados hacia el noreste y suroeste por series precámbricas más modernas y por series paleozoicas, que aparecen respectivamente en secuencia normal e invertida, según la cartografía este anticlinorio estaría roto por una falla de dirección N130E, que es la que sirve de límite entre las dos unidades definidas en este dominio. El flanco invertido, está más completo, se va ensanchando hacia el NW, y nos muestra una secuencia ininterrumpida desde la Formación carbonatada del Cámbrico, hasta la Sucesión Tentudía.

Posteriormente, tanto la secuencia normal, como la invertida están afectadas por varias series de pliegues cilíndricos de plano axial vertical, especialmente representados en las proximidades de Usagre.

La disposición de los materiales precámbricos, indica que han sido plegados junto a las series del Paleozoico Inferior durante la orogenia hercínica.

Esta macroestructura, explica por sí sola la disposición cartográfica de los materiales, y es compatible con el grado de evolución metamórfica alcanzada por cada uno de ellos.

En las formaciones más antiguas, Sucesión Montemolín, Sucesión Tentudía y posiblemente en la Formación Malcoccinado se hace mención de dos posibles esquistosidades de flujo; en principio esto contrasta con las series superiores donde solo se observa una; en cualquier caso y para la presente Hoja hay que indicar que no hemos visto ninguna estructura mesoscópica ni cartográfica que justifique las dos esquistosidades de flujo.

## 2.2. DOMINIO DE SIERRA ALBARRANA

Dentro de este dominio tenemos que hacer una distinción entre la deformación de los materiales correspondientes a la Formación de Azuaga y/o al tramo de El Encinalejo, y la de los materiales carboníferos.

En los materiales correspondientes a la Formación de Azuaga se reconoce siempre y con seguridad una fase de deformación sinmetamórfica y sinesquistosa. Siempre en las zonas más metamórficas se apunta la posibilidad, de que existan dos superficies de esquistosidad que forman entre sí ángulos muy bajos.

Posteriormente se reconocen una o más fases tardías que se relacionan con pliegues y fallas observadas en el campo.

En la cartografía, y por criterios tectónicos, hemos deducido un eje anticlinal, sinesquistoso que coincide a grandes rasgos con las áreas más metamórficas.

También pueden reconocerse una serie de pliegues tardíos de dirección aproximada N150E, de geometría variable según las litologías y plano axial vertical, que están muy bien representados al sur de Valencia de las Torres.

Estas estructuras, explican por sí solas la disposición cartográfica de los materiales, y es compatible con el esquema de evolución metamórfica de los mismos.

En los materiales correspondientes al Carbonífero Inferior, la deformación ha sido lo suficientemente intensa como para que se desarrolle una incipiente esquistosidad de flujo.

El Carbonífero Superior está mucho menos evolucionado, y toda su estructuración consiste en una amplia sinforma de geometría cilíndrica y plano axial vertical, a la cual no se le asocia ninguna superficie penetrativa (ver Hoja de Llerena).

### 2.3. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES

Como ya indicamos estos materiales muestran claras evidencias de haber sufrido unos procesos dinámico-térmicos que contrastan ampliamente con los sufridos por el resto de los materiales de la Hoja.

Estas rocas evidencian un primer metamorfismo dinámico-térmico de tipo intermedio y en el que localmente se alcanzan las condiciones de alto grado, después la roca sufre un proceso eminentemente dinámico durante el cual se forma una esquistosidad de flujo cataclástica, que es la superficie más representativa de la roca; (es la que se representa en la cartografía) después la roca sufre dos fases de plegamiento, y por último una etapa de deformación rígida.

En cartografía la única fase reconocible es la última, y se trata de pliegues cilíndricos, de plano axial vertical, o ligeramente vergente hacia el NE. Hemos reconocido y cartografiado varias estructuras imputables a esta fase, como son la antiforma que describen los gneises de Azuaga al SW de Valencia de las Torres, o la antiforma en relación con la cual aflora el ortogneis de Ribera del Fresno, etc.

Anterior a esta fase, y según los datos cartográficos necesitamos la ocurrencia de una etapa de cabalgamientos, que pondría en contacto los dos grupos de rocas que integran este dominio, y que posiblemente se relaciona con la aparición de texturas miloníticas.

Los datos cartográficos también nos invitan a pensar en pliegues isoclinales, ya que hay series que aparecen indistintamente por encima o por abajo de otra, a la cual pasa gradualmente. Es posible que esta fase de plegamiento se relacione con la primera fase de metamorfismo evidenciado, pero no tenemos datos para conocer la geometría, disposición y vergencia de estos pliegues.

### 2.4. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

Los materiales que integran este dominio son series precámblicas y del

## Paleozoico Inferior.

Todos los materiales paleozoicos, muestran evidencias claras de haber sufrido una primera fase de deformación durante la cual se adquiere una esquistosidad de flujo sinmetamórfica y especialmente desarrollada en las rocas de origen pelítico (es de fractura en las rocas muy competentes).

Posteriormente se reconocen una o más fases tardías que se relacionan con pliegues y fallas observadas en el campo.

En la cartografía, todo este dominio lo constituye un gran anticlinal si-nesquistoso, al parecer con vergencia al NE, en cuyo núcleo afloran las grauvacas y pizarras inmaduras con "scolitos"; hacia el norte la serie está invertida, y hacia el sur la secuencia es a grandes rasgos normal, aunque describe una serie de repliegues menores.

Este anticlinal debe estar roto por una fractura longitudinal, que lamina parte de la charnela de dicho pliegue.

En el borde meridional de este dominio, hemos cartografiado un cabalgamiento, que sobremonta una secuencia invertida sobre el flanco normal del anticlinal antes aludido; estos cabalgamientos son posteriores a la primera esquistosidad visible en las series paleozoicas.

Los pliegues tardíos, también se deducen de las medidas de la esquistosidad, que describen una amplia siforma al norte del cortijo de la Pizarra.

Dentro de este dominio aparece una serie de cuarzoesquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras; que nosotros correlacionamos con las Sucesiones Tentudía y/o Montemolín y que asignamos al Precámbrico; sobre esta serie reposan unas arcosas que pudieran ser del Ordovícico. Nos encontramos ante un dispositivo típico de la zona Centro-ibérica, donde habitualmente se acepta que existe una discordancia entre ambos materiales, y que desgraciadamente no se observa con claridad en la presente Hoja.

## 2.5. LA DEFORMACION DISCONTINUA

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 los siguientes:

### Fracturas N110-130°E

Es un hecho aceptado en Ossa Morena que las grandes fracturas longitudinales paralelas a las directrices hercínicas, juegan un papel importante durante la sedimentación, condicionando la aparición de los materiales precámbrios y paleozoicos según surcos. Estas mismas fracturas nos sirven hoy en día, para establecer los límites entre los distintos dominios definidos en dicha zona.

Dentro del área de estudio y de norte a sur podemos distinguir una serie de fracturas pertenecientes a esta familia como son aquélla que nos servía de límite entre el Dominio de Valencia de las Torres y el Dominio de Sierra Albarrana (falla de Azuaga), o bien aquélla que nos sirve de límite entre dicho dominio y el de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina.

Normalmente se acepta que estas fracturas han jugado como desgarres sinextrosos, aunque el movimiento debe ser más complejo, con una cierta componente horizontal sinextrosa, y otra vertical que cabalga los bloques más septentrionales, sobre los más meridionales.

#### Fallas N70-90°N

Entre fallas longitudinales como las anteriormente descritas, es frecuente que se desarrollem fallas sinextrosas, que son perpendiculares a la disposición de las capas en esas bandas; estas fallas son normales a la disposición teórica de las líneas de máximo acortamiento dentro de una banda de cizalla definida por las anteriores fracturas, y la interpretamos como fallas de tensión dentro de dicha banda. Un ejemplo bastante ilustrativo lo tenemos al W de Casas de Pila.

#### Fallas N150-170°E

Se trata de una serie de fracturas de dirección aproximada N-S y con juego dextroso, que están muy bien representadas al N de Valencia de las Torres; parece que son posteriores a las fallas longitudinales, y deben de ser las conjugadas de las anteriores.

#### Fallas N-S

En las proximidades de Usagre, aparecen unas fallas de dirección próxima a N-S, que actualmente se nos presentan como fallas normales, que delimitan un pequeño horst ocupado por las arcosas de la Formación Torreárboles. Estas fallas parecen que tienen una historia compleja y condicionan al menos la sedimentación del Cámbrico.

### 3. PETROLOGIA

En este apartado se describen en primer lugar los caracteres petrológicos y petrográficos de las rocas ígneas presentes en la Hoja, y posteriormente la naturaleza del metamorfismo que afecta a los materiales de la misma.

### 3.1. ROCAS IGNEAS

Dentro de la presente Hoja, y en los diversos dominios diferenciados tenemos gran variedad de rocas ígneas, intrusivas y extrusivas.

#### 3.1.1. Dominio de Zafra-Monesterio

Dentro de este dominio, aparecen por un lado, rocas extrusivas, volcano-sedimentarias, en la Sucesión Montemolín, Tentudía, y en la Formación de Malcocinado y Torreáboles, que se han descrito ya en el apartado de estratigrafía. También tenemos rocas granudas, como son el granito de Ahillones-Los Parrados (descrito también dentro del capítulo de estratigrafía), y el del Mosquil que será tratado a continuación.

##### 3.1.1. a) *Granito del Mosquil.* (3, 4, 5, 6)

Se trata de una banda granítica (s. lato), bastante heterogénea en cuanto a naturaleza y tamaño de grano. Presenta enclaves de tamaño considerable, e intrusiones básicas más tardías.

Aflora en una banda que cruza la Hoja, con dirección NW-SE, y sirve de límite, entre las unidades de Usagre y Casas de Pila.

Se trata de una masa granítica que guarda una cierta semejanza con el granito de Ahillones-Los Parrados: su composición varía desde cuarzodiorita-tonalita-granodiorita hasta granito s.str. y muestra una deformación muy semejante.

Los componentes principales de la roca son: cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y melanocrato(s): fundamentalmente piroxeno uralitizado en hornblenda-actinolita-clorita y/o anfíbol hornbléndico.

Los componentes minoritarios son: opacos, apatito, círcón, ilmenita y esfena.

Las plagioclasas aparecen parcialmente sustituidas por sericitas, y el piroxeno, por hornblenda verde-actinolita-clorita, lo cual puede interpretarse como resultado de una hidrotermalización muy generalizada, o como debido a un proceso de metamorfismo regional de grado bajo-muy bajo.

Las texturas son por lo general holocristalinas, hipidiomorfas, heterogranulares a porfídicas y de grano medio.

Este granito es por su mineralogía, por su deformación, y por las transformaciones minerales que presenta, muy similar al granito de Ahillones-Los Parrados, por lo que no descartamos que tengan el mismo origen.

De este término general se han diferenciado una serie de variedades petrográficas:

### 3.1.1. a) 1. Facies de grano fino

Aparece en relación con el borde SW de la masa granítica; es muy semejante a la facies de grano fino del granito de Ahillones, y corresponde a una zona especialmente deformada, en la que el cuarzo está totalmente granulado y posteriormente recristalizado (la roca original es la misma que la del resto del afloramiento).

### 3.1.1. a) 2. Microgranito porfídico

Diferenciamos aquí una variedad granítica (s.str.), de grano fino, que aparece en una estrecha banda de dirección casi N-S, al SE de la masa granítica. La textura es por lo general porfídica, con microfenocristales de cuarzo y plagioclasa corroídos. En la mesostasis abundan los intercrecimientos gráficos cuarzo-feldespato potásico.

### 3.1.1. a) 3. Diabasas porfídicas

Corresponden a un pequeño afloramiento incluido en el granito de forma ovoide.

Se trata de diabasas porfídicas, con fenocristales de plagioclasa en matriz microcristalina de plagioclasa-piroxeno, con algo de cuarzo intersticial. La plagioclasa está reemplazada en parte por sericitita-clorita-epidota, y el piroxeno aparece uralitizado en parte, en hornblenda-actinolita.

Por último indicar que dentro de la masa granítica, aparecen enclaves de rocas metamórficas, correspondientes a la Formación Malcycinado, en los que, no se observan efectos de metamorfismo de contacto.

## 3.1.2. Dominio de Sierra Albarrana

En este dominio las únicas manifestaciones ígneas reconocidas son pequeños afloramientos de diabasas que aparecen cicatrizando fracturas de dirección N110-130E.

### 3.1.2. a) *Diabasas. (9)*

Se trata de una roca masiva, compacta de colores oscuros, con textura ofítica, holocristalina, hipidiomorfa, homogranular.

Los componentes principales son: plagioclasa, piroxeno, y en menor cantidad biotita.

La plagioclasa es del término andesita, y aparece parcialmente alterada a sericitita y clorita (sausuritización).

El piroxeno es del tipo pigeonita, y al igual que la biotita se altera a clorita.

Los componentes accesorios son: apatito, esfena, opacos y cuarzo (este último intersticial).

### 3.1.3. Dominio de Valencia de las Torres

En este dominio son muy frecuentes las manifestaciones sinesedimentarias, volcánicas y/o volcanoclásticas, que ya han sido descritas en el apartado de estratigrafía.

Con respecto a rocas plutónicas y subvolcánicas en este dominio, hay que citar el Ortogneis de Ribera del Fresno, las serpentinitas que jalonan el contacto entre los dos grupos de rocas definidas en este dominio y los diques subvolcánicos ácidos y básicos, asociados al Carbonífero.

#### 3.1.3. a) *Ortogneis de Ribera del Fresno. (1, 2)*

Se trata de un cuerpo gneúsico alargado, que se prolonga en las Hojas de Hornachos, y Villafranca de los Barros. Dentro de la presente Hoja ocupa una banda de unos 2 km. de anchura máxima que se va cerrando hacia el SE.

Aflora en el núcleo de una estructura antiforme, junto a los micaesquistos del grupo de la Atalaya.

Se trata de una roca de textura gneúsica, con augen de hasta 2 cm., constituida por feldespato potásico y plagioclasa que quedan como augen, cuarzo, granulado y recristalizado, biotita, moscovita y granate. Al menos el granate, y en parte la moscovita y la biotita son de neoformación metamórfica y son previos al proceso dinámico.

Como componentes accesorios tenemos: apatito, turmalina, círcón, opacos y esfena.

La roca original sería una roca granítica, de grano medio-grueso, localmente (zonas de borde) de grano fino.

Se ha diferenciado en cartografía una banda de unos 100 m. de anchura y 4-5 km. de corrida de una variedad de grano más fino, que podría corresponder a una diferenciación aplítica, o a una zona especialmente tectonizada.

El presente cuerpo se ha considerado intrusivo, ortoderivado, en función de su químismo (CHACON, J. et al. 1.980), morfología, tamaño, homogeneidad, y presencia de apófisis y enclaves.

#### 3.1.3. b) *Serpentinitas. (7)*

En el contacto entre los dos grupos de materiales definidos en el Dominio

de Valencia de las Torres, aparecen unas rocas masivas, de colores cremas y claros, que han sido identificadas como serpentinitas.

Actualmente son serpentinitas y solamente en una de las muestras estudiadas se reconoce la mineralogía original, consistente en olivino y piroxenos, en cristales de hasta 2 mm.; se trataría en origen de una roca ultrabásica de grano medio-grueso.

Acompañan a las serpentinas, en mayor o menor proporción de unas muestras a otras, talco, anfíbol actinolítico, clorita y magnetita, todas ellas producto de retrogradación metamórfica de la roca, en condiciones de grado bajo o muy bajo.

En relación con los bordes de la cuenca carbonífera aparecen rocas porfídicas ácidas y básicas, que cicatrizan grandes accidentes.

### 3.1.3. c) *Diques subvolcánicos ácidos.* (10)

Englobamos aquí unas rocas porfídicas de naturaleza ácida, que en el campo son muy parecidas a aquéllas que constituyen el volcanismo I (ver capítulo de estratigrafía); se diferencian de ellas por la ausencia de texturas fluidales, y porque aparecen fuera de la cuenca carbonífera, intruyendo a materiales precámbricos.

### 3.1.3. d) *Gabros y dioritas.* (8)

Al norte de este dominio aparecen unas rocas granuladas de composición básica, o básico-intermedia que guardan cierta relación con grandes accidentes longitudinales.

Existen dos afloramientos, el primero de ellos se localiza en el límite entre los Dominios de Valencia de las Torres y el de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, y el segundo se relaciona con otra fractura paralela a la anterior.

Se trata de una roca granulada de grano medio y color verdoso. Tiene textura holocristalina, homogranular, y está formada por plagioclasa y piroxenos.

La plagioclasa es del término andesina, y aparece sausuritizada con formación de sericita y epidota.

El piroxeno está alterado con neoformación sucesiva de hornblenda, actinolita y clorita (uralitización).

En una muestra se observa una ligera orientación de la actinolita y la clorita, y siempre hay evidencias de deformación posterior a los procesos de alteración de la roca.

Parece que se trata de intrusiones en zonas de debilidad que posteriormente se han movido imprimiendo estos caracteres a la roca.

### 3.1.3. e) *Pórfido granítico.* (12)

Se trata de una intrusión granítica que emplaza en una fractura longitudinal, que corre paralela al contacto sur de la cuenca carbonífera.

Se trata de una roca granuda de grano medio-fino, porfídica y/o granofídica en algunos casos, con fenocristales corroídos en bordes de grano.

En todos los casos se trata de granito s. str., constituido por plagioclasa sódica (oligoclásica), feldespato potásico y cuarzo como mayoritarios, a los que acompañan como accesorios biotita, opacos, círcón y apatito.

Está afectado por un proceso de deformación cataclástica, en grado variable, al que acompaña una alteración hidrotermal, que se traduce en biotitización, epidotización, cloritización y carbonatización, en proporción variable de unas muestras a otras.

### 3.1.4. *Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina*

Las únicas manifestaciones ígneas reconocidas en este dominio, corresponden a las grauvacas volcanoclásticas del Precámbrico, y las arcosas que aparecen al sur de Sierra Velita, que presentan una cierta influencia volcánica.

## 3.2. ROCAS METAMORFICAS

Las rocas de la Hoja están por lo general afectadas por metamorfismo regional de edad y grado variable en cada uno de los dominios diferenciados, que oscila desde grado alto en los materiales del Dominio de Valencia de las Torres hasta grado muy bajo.

### 3.2.1. *Dominio de Zafra-Monesterio*

Los materiales de este dominio, aparecen afectados por metamorfismo en condiciones que varían desde grado medio, hasta grado muy bajo.

#### 3.2.1.1. *Unidad de Usagre*

Los materiales que integran esta unidad, muestran una evolución metamórfica, que puede interpretarse como un metamorfismo regional progresivo, en el que se alcanzan como máximo las condiciones de bajo grado.

En la Sucesión Tentudía se alcanzan condiciones propias de grado bajo, con formación de biotita; algunas de las muestras estudiadas no parecen superar el grado muy bajo, y se caracterizan por la asociación sericitita-moscovita-clorita.

La Formación Malcycinado, por su parte, no parece superar en ningún caso las condiciones propias del inicio del grado bajo, la asociación paragenética característica es sericita/moscovita-clorita-biotita verdosa en rocas ácidas.

La Formación Torreárboles denota un metamorfismo de grado muy bajo, o anquimetamorfismo, con recristalización de sericita/moscovita-clorita. Hay que señalar, sin embargo, que en las rocas básicas intercaladas hacia la parte alta de esta serie hay muestras con neoformación de actinolita-epidota propias de condiciones de grado bajo.

Los materiales del Cámbrico Inferior, muestran un cierto grado de recristalización, en relación con un metamorfismo de grado muy bajo.

### 3.2.1.2. *Unidad de Casas de Pila*

Igual que el caso anterior se aprecia en estos materiales un metamorfismo progrado que disminuye de muro a techo, complicado por variaciones laterales.

En la Sucesión Montemolín las paragenesis reconocidas son propias de condiciones que van desde grado medio a grado muy bajo, sin que se reconozca con claridad un patrón de distribución de las isogradas.

Así, en rocas básicas tenemos desde anfibolitas caracterizadas por la asociación hornblenda verde-oligoclase, propias de grado medio, a anfibolitas de actinolita-epidota, propias de grado bajo.

En la Sucesión Tentudía aparecen rocas con paragenesis propias de condiciones que van desde grado muy bajo a grado medio.

Las rocas de grado medio aparecen próximas a la base de la serie: son anfibolitas que se caracterizan por la asociación hornblenda verde-oligoclase; las muestras de metagrauvacas y metavolcanitas ácidas presentan la asociación sericita/moscovita-clorita-biotita marrón-verdosa, y solo en una muestra se reconocen posibles blastos seudomorfizados de granate.

Los materiales de la Formación Malcycinado aparecen afectados por metamorfismo en condiciones de grado muy bajo-límite inferior del grado bajo, con neoformación de la paragenesis sericita/moscovita-clorita-epidota-carbonatos.

Dentro de esta formación es interesante referirse al granito de Ahillones-Los Parrados. En éste se dan transformaciones mineralógicas que pueden ser debidas a una alteración propilitica generalizada, o bien a un metamorfismo regional compatible con el que presentan las rocas de esta formación.

### 3.2.2. *Dominio de Sierra Albarrana*

Durante el presente trabajo, hemos prestado especial interés en el estudio

de los materiales metamórficos de este dominio. Hemos recogido más de setenta muestras con la finalidad de poder levantar un mapa de isogradas de estos materiales, que muestran paragénesis metamórficas que oscilan entre condiciones de bajo y medio grado.

En la documentación complementaria adjuntamos un mapa de isogradas de estos materiales, y memoria explicativa en el que se pueden observar dos núcleos metamórficos, que se corresponden a grandes rasgos con un anticlinal sinesquistoso y con una antiforma tardía.

Con respecto a los materiales carboníferos involucrados en este dominio, hay que indicar que las rocas no revelan recristalización metamórfica apreciable.

### 3.2.3. Dominio de Valencia de las Torres

Los materiales que integran este dominio muestran una evolución dinamo-térmica, que contrasta fuertemente con la del resto de los materiales de la Hoja.

Dentro de los materiales del grupo de Higuera de Llerena-Hinojosa del Valle, se reconoce una primera etapa de metamorfismo regional en el que se alcanzan condiciones propias de alto grado, dentro de los gneises de Azuaga. En relación con esta fase se observan paragénesis del tipo de sillimanita-distena-feldespato potásico, en rocas pelíticas y cuarzopelíticas, y diópsido-hornblenda marrón en rocas básicas; también atribuimos a esta etapa una serie de diferenciados anatécticos reconocidos en el borde sureste de la Hoja. En otras formaciones de este grupo de rocas esta primera fase no supera nunca las condiciones de medio grado.

Posteriormente estas rocas sufren una etapa de metamorfismo dinámico, especialmente reconocible en los gneises de Azuaga. Esta fase muestra características variables de unas muestras a otras, que son clasificadas como protomilonitas, ultramilonitas y gneises milonitas.

Esta fase dinámica se realiza en condiciones de bajo grado.

En los materiales que aparecen en las proximidades de Rubiales (esquistos y cuarzoesquistos con gneises antíbolitas y cuarcitas negras), el metamorfismo dinámico se reconoce en niveles de gneises intercalados en la serie, y se manifiesta como una granulación muy intensa del cuarzo de la roca y, más ligeramente, de los bordes de grano de las plagioclasas, y granate, y micas. Por lo general no hay recristalización posterior: las rocas se clasifican como protomilonitas.

Se ha sugerido que los niveles grauváquicos de esta serie correspondan en realidad a ultramilonitas originadas en relación con este proceso dinámico. Sin embargo, como se expresa en el capítulo de estratigrafía, no hay criterios claros para hacer esta afirmación.

En el resto de los materiales de este grupo (sucesión de esquistos, metagrauvacas y gneises con anfibolitas y cuarcitas negras), se aprecia esta fase dinámica solo en las rocas gneísicas, y siempre es menos patente que en las series descritas anteriormente.

Dentro de los materiales del grupo Atalaya se reconoce en rocas metapélíticas una o dos fases de deformación durante las cuales se alcanzan las condiciones de bajo o medio grado. La paragénesis más frecuente es moscovita, biotita, granate y solo localmente aparece una estaurolita posiblemente incipiente, en una zona en la que CHACON, J. (1.979) cita este mineral.

En rocas básicas, las paragénesis encontradas son propias del grado bajo.

En rocas gneísicas, intercaladas en la serie se observa una fase regional en la que al menos se alcanzan las condiciones de temperatura más elevada dentro del grado bajo, y una fase dinámica que se caracteriza por la granulación-recristalización del cuarzo.

### 3.2.4. Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina

Los materiales correspondientes a este dominio, aparecen afectados por metamorfismo regional que va desde el grado bajo a muy bajo.

La sucesión de cuarzoesquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras, presenta la paragénesis moscovita-clorita-biotita marrón a verdosa, propia del límite inferior del grado bajo. Dentro de la Hoja de Hornachos, en la prolongación de esta banda, llega a aparecer granate en materiales idénticos a estos, y los gneises aparecen afectados por un proceso dinámico ulterior al metamorfismo, que transforma a la roca en una protomilonita.

Las series detríticas del Ordovícico Inferior (metaarcosas, grauvacas y pizarras inmaduras con scolitos, alternancias de cuarcitas y pizarras, pizarras sericiticas y cuarcitas) comportan moscovita y clorita-biotita verdosa, paragénesis propia del grado muy bajo (parte media-alta), o simplemente, recristalización de sericitas.

La serie de Sierra Velita (Ordovícico Medio-Llanvinense) comporta moscovita-clorita-biotita marrón-verdoso o marrón pálido, paragénesis característica del límite grado muy bajo-grado bajo.

## 4. HISTORIA GEOLOGICA

Para abordar este capítulo, seguiremos el mismo criterio que en el apartado de estratigrafía, es decir según dominios y en orden de más antiguo a más moderno.

#### 4.1. DOMINIO ZAFRA-MONESTERIO

Dentro del Dominio de Zafra-Monesterio, los materiales más antiguos que aparecen, corresponden a la Sucesión Montemolín, cuya edad se desconoce, pero es probable que se depositaran durante el Rifeense Medio, e incluso durante el Rifeense Inferior.

Estos materiales parecen corresponder a un medio de depósito amplio, relativamente poco profundo, subsidente, donde junto a la sedimentación de los terrígenos, se dan manifestaciones volcánicas, ácidas (tobas) y básicas-intermedias (posibles lavas). También aparecen unas cuarcitas negras con grafito y oligisto, a las cuales se les asocia niveles de carbonatos.

Esta sedimentación, que por los datos regionales sabemos que es muy uniforme y subsidente (la sucesión tiene una potencia bastante elevada), da paso a una sedimentación más grosera, y en la que predominan los aportes volcanoclásticos (Sucesión Tentudía).

Dentro de la Unidad de Usagre, la Sucesión Tentudía está representada por una cuña de materiales, laminada hacia el oeste. Los estudios petrológicos, muestran que son facies similares a las que aparecen en la Hoja de Monesterio.

En la Unidad de Casas de Pila, los materiales son mucho más groseros, formados fundamentalmente por grauvacas y arcosas volcanoclásticas, con pasada de volcanitas básicas y conglomerados volcanoclásticos. Aquí las series muestran de forma más palpable los efectos del volcanismo, y pensamos que ocupamos una posición más próxima respecto a los focos de emisión.

El tránsito de la Sucesión Montemolín, a la Sucesión Tentudía, puede observarse dentro de esta unidad, y parece que existe continuidad sedimentaria de una a otra sucesión.

La edad de estos materiales es probablemente Rifeense Medio-Superior.

Sobre estos materiales aparecen un conjunto de rocas predominantemente volcánicas que llamamos Formación Malcocinado.

En la Unidad de Usagre, la constituyen materiales volcánicos, fundamentalmente cineritas y lavas andesíticas; existen también manifestaciones volcánicas ácidas (tobas y lavas) pero siempre de escasa entidad.

En la Unidad de Casas de Pila, se engloban en esta formación un conjunto de rocas volcánicas y conglomerados volcanoclásticos; se incluye también el granito de Ahillones-Los Parrados, el cual se interpreta como una manifestación magmática relacionada con este volcanismo.

En la Unidad de Usagre, se observa el tránsito de las series volcano-sedimentarias a los materiales de la Sucesión Tentudía, el tránsito parece gradual, y no existen argumentos de campo, ni cartográficos como para situar aquí una orogenia, con dos etapas tectonometamórficas, una de las cuales sería de pliegues tumbados (ver MAGNA, Hoja de Fuente de Cantos).

En la Unidad de Casas de Pila no se observa en ningún punto el tránsito de la Sucesión Tentudía a la Formación Malcocinado, ya que siempre es mecánico.

El significado de estos materiales volcánicos, es por el momento poco claro, si bien coincide con un cambio en la sedimentación de la cuenca.

Por encima de estas rocas se depositan unos materiales detríticos, en un medio de playa que se conoce con el nombre de Formación Torreárboles. Estos materiales solo están representados en la Unidad de Usagre, al menos dentro del área de trabajo.

Esta formación ha sido estudiada desde el punto de vista paleontológico por LIÑAN, E. (1.976 y 1.979) y en ella se sitúa el límite Precámbrico-Cámbrico.

Con el tiempo la cuenca evoluciona hacia un medio más profundo, hasta llegar a un medio de tipo plataforma en donde se depositan los materiales detríticos-carbonatados del Cámbrico.

Como ya indicamos en el capítulo de tectónica, todo este dominio no es sino un gran anticlinal sinesquistoso, roto por fracturas longitudinales, y replegado, al menos en dos ocasiones.

#### 4.2. DOMINIO DE SIERRA ALBARRANA

Dentro de este dominio, aparecen unas rocas detríticas (Formación de Azuaga y tramo de El Encinalejo) de las cuales se discute la relación respecto a las series anteriormente descritas.

Se trata de un depósito de pizarras con intercalaciones de grauvacas y cuarcitas que corresponden a escala regional a una serie rítmica con caracteres turbidíticos (MAGNA, Hoja de La Cardenchosa).

Habitualmente se atribuye esta formación al Precámbrico; aunque como ya indicamos, es posible que se trate de una serie superior al Cámbrico carbonatado.

Sea cual sea la solución, lo que sí representa es una serie de materiales ligados a un área subsidente, que habría que interpretar, bien como un surco aislado, definido entre fallas longitudinales; o bien como una etapa subsidente generalizada a toda la cuenca.

Los materiales muestran una primera esquistosidad de flujo, sinmetamórfica, en la que como máximo, se alcanza el estadio de grado medio. La edad de la esquistosidad y metamorfismo de esta serie es función de la edad que le asignemos a la misma; si realmente fuera una serie superior al Cámbrico la esquistosidad y metamorfismo serían de edad hercínica y este dominio representaría los restos de un sinclinal, que tomaría hacia el noreste, el relevo del anticlinorio situado inmediatamente al sur.

#### 4.3. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES

Los materiales que integran este dominio aparecen actualmente entre dos grandes fracturas, la de Azuaga al sur, y otra que pasa por las proximidades de Hornachos al norte.

Dentro de este dominio hemos diferenciado dos grupos de rocas, el de Higuera de Llerena-Hinojosa del Valle y el grupo Atalaya.

Los materiales más bajos del primer grupo, lo constituyen una sucesión de gneises con anfibolitas (gneises de Azuaga) que parece proceder de una secuencia volcano-sedimentaria, con manifestaciones ácidas y básicas.

La edad bien pudiera ser Proterozoico Inferior (ver capítulo correspondiente de estratigrafía).

Por encima aparece una sucesión de cuarzoesquistos y metagrauvacas con anfibolitas y cuarcitas negras. Estos materiales muestran también influencia volcánica, presentan claras analogías con los anteriores y a nuestro juicio son correlacionables con la Sucesión Montemolín y/o Tentudía del Dominio Zafra-Monesterio.

Estos materiales deben corresponder a un medio de depósito abierto, relativamente poco profundo, algo subsidente, donde predominan los aportes terrígenos.

Los materiales de este grupo, han sufrido una primera etapa de metamorfismo en la que se alcanzan condiciones de alto grado (solo en los gneises de Azuaga), y otra posterior eminentemente dinámica, en condiciones de más baja temperatura (grado bajo).

Durante ambos procesos se producen diferenciados metamórficos.

Los materiales del grupo Atalaya se inician con una sedimentación de tipo turbidítico, que daría lugar a la Formación de Azuaga, con el tiempo la cuenca se va colmatando, y se instala una sedimentación más somera, en la que predominan los aportes lutíticos (micaesquistos de la Atalaya); hacia el techo aumentan los aportes cuarzo-feldespáticos y de forma gradual pasamos a una sedimentación de tipo plataforma durante la cual tiene lugar el depósito de los materiales cuarcíticos.

Los materiales de este grupo han sufrido al menos una fase dinamo-térmica, en la que se alcanzan como máximo condiciones de grado medio, y otra milonítica visible solamente en rocas cuarzo-feldespáticas.

Estos materiales son correlacionables con los del Dominio de Sierra Albariana, y plantean los mismos problemas respecto a su edad, y a la de los eventos tectónicos y metamórficos a que han sido sometidos.

Los contactos entre ambos grupos de rocas son siempre mecánicos, y al NW de Llera se ve como los gneises de Azuaga cabalgan a los materiales del grupo Atalaya; en el plano de cabalgamiento quedan alojados rocas ultrabásicas serpentinizadas cuyo significado es por el momento poco claro.

#### 4.4. DOMINIO OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

Los materiales más antiguos que afloran en este dominio, son unos esquistos y metagrauvacas con cuarcitas negras que nosotros relacionamos con la Sucesión Montemolín y/o Tentudía.

Estos materiales aparecen en secuencia invertida por debajo de unos niveles detríticos groseros, que posiblemente sean del Ordovícico Inferior; este contacto posiblemente es discordante, y por regla general se acepta que los materiales precámbricos han sufrido una historia compleja, y no del todo conocida.

La sedimentación paleozoica comienza por unos niveles arcósicos, que marcan el inicio de una secuencia transgresiva.

Por encima de las arcosas, y según datos regionales se instala una sedimentación de tipo plataforma, durante la cual tiene lugar el depósito de arenas, areniscas y grauvacas y/o pizarras inmaduras con scolitos. Estos materiales son de edad Ordovícico (Arenig) y no tienen representación en los dominios más meridionales.

A partir de este momento comienza una subsidencia generalizada en la cuenca, que culmina con el depósito de las pizarras y/o filitas de la Formación de Sierra Velita.

#### 4.5. LA OROGENIA HERCINICA

Todas las rocas han sufrido los efectos de la orogenia hercínica, de la cual se discute su importancia y magnitud; existe la idea bastante generalizada que durante esta época, se forma una primera generación de pliegues de gran envergadura. Estos pliegues debieron ser tumbados en origen, y eran sinesquistos y sinmetamórficos.

Después se forma una segunda generación de pliegues subcoaxiales con los anteriores.

Con el tiempo el orógeno va perdiendo ductibilidad, y se forman una serie de fracturas, de las cuales las más importantes son aquéllas de dirección N110E, N130E.

A favor de estos sistemas de fracturas se emplazan materiales ígneos ácidos y básicos.

Durante la orogenia hercínica, debió formarse una importante cadena, de forma que no hubo sedimentación, exceptuando pequeñas cuencas interiores del Carbonífero-Pérmino.

Los siguientes materiales que encontramos dentro del área de estudio son de edad Mioceno, existe pues una importante laguna de materiales que nos imposibilita reconstruir la historia durante esta época. Lo que sí podemos aventurar, es que nos encontramos en una zona cratonizada que debió com-

portarse de forma rígida con movimientos y reajustes a favor de antiguas discontinuidades.

Durante los últimos tiempos del Mioceno y probablemente durante el Plioceno Inferior terminan de rellenarse las cuencas continentales intramontañosas de la región, depositándose en nuestra zona los materiales en medios de playas más o menos salinas.

Durante el Plioceno Medio y parte del Superior termina de desarrollarse una amplia superficie de erosión (a la que probablemente precedió una fase tectónica distensiva). Sobre esta superficie de erosión se desarrollan importantes procesos edáficos y de alteración del sustrato con acumulaciones de carbonatos en gran parte pedogenéticos, en un clima con importantes períodos de aridez, al que sobreviene una etapa con mayor importancia de precipitaciones intermitentes que da origen a los depósitos de fangos rojos y cantos de cuarcita, mediante abanicos aluviales.

Una nueva etapa tectónica provoca la dirección del relieve encajándose una nueva superficie de erosión sobre la anterior durante el Plioceno Superior y Pleistoceno Inferior siguiendo un ciclo que tiene de mayor a menor aridez semejante al anterior.

Posteriormente se produce el encajamiento de la red hidrográfica debiendo resaltarse que la zona estudiada corresponde a zonas de cabecera en un bloque tectónicamente estable durante el resto del Cuaternario como lo demuestran la ausencia de niveles de terrazas encajados.

## 5. GEOLOGIA ECONOMICA

### 5.1. MINERIA

Desde este punto de vista, la presente Hoja, es asiento de una serie de mineralizaciones que presentan cierto interés.

En el Dominio de Zafra-Monesterio hemos localizado varios indicios mineros. El más importante es una antigua explotación de mercurio en las calizas con niveles de sílex (Formación Santo Domingo) que aparecen al oeste de Usagre; en el campo solo hemos podido observar en una calicata, una mineralización estratófila de barita, y no descartamos la posibilidad de que nos encontremos ante una mineralización volcano-sedimentaria.

Otro indicio minero, se localiza al SSW del cortijo de la Malicia. Se trata de un filón de cuarzo y calcita, con pintas de pirita y calcopirita que adquiere su máximo desarrollo dentro del granito del Mosquil. El máximo interés de este indicio, es el de relacionarse con dicho granito, ya que puede tratarse de un

granito Precámbrico en los que se sospecha la existencia de yacimientos del tipo porphyr y copper.

En el Dominio de Sierra Albarrana, el único indicio conocido, es un filón de cuarzo, calcita y galena, que aparece en la zona de la Dehesa del Marqués. Este indicio se relaciona con una fractura de dirección regional, y plantea los mismos problemas, que el resto de los indicios reconocidos en esta formación al sur de Azuaga (ver proyecto de FUENTEOBEJUNA de la División de Minería del I.G.M.E.).

El Dominio de Valencia de las Torres, es el que presenta mayor número de indicios mineros, los cuales podemos integrarlos en dos grupos.

Filones E-W.- En relación con los gneises de Azuaga, aparecen unas mineralizaciones filonianas con cuarzo, calcita, galena y en ocasiones calcopirita, que se relacionan con fallas E-W de juego sinextroso.

Algunos de estos yacimientos han sido explotados anteriormente y se sabe que tuvieron altas leyes en plata.

El rasgo más significativo, es que estas fracturas solo se mineralizan al entrar en los gneises de Azuaga, por lo que pudieran tratarse de una remoción de unas mineralizaciones ligada a una serie con fuerte influencia volcánica.

Otro tipo de yacimiento, es el que aparece en relación con las series volcánicas de la cuenca carbonífera. Se trata de una mineralización de cobre, plomo y cinc que se localiza en el contacto entre las volcanitas básicas y las volcanitas ácidas II; en este mismo nivel hemos encontrado jaspes y mineralizaciones de manganeso idénticas a las de la Faja Pirítica. Este indicio es por su mineralogía y por sus caracteres geológicos, muy parecido al localizado en la cuenca de Benajarafe, y pensamos que se trata de una mineralización volcánico-sedimentaria.

En el Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, no hemos localizado ningún yacimiento minero, sin embargo presenta buenas perspectivas desde el punto de vista de aprovechamiento de rocas industriales.

## 5.2. CANTERAS

La zona en cuestión es muy pobre en canteras, y solo hemos reconocido pequeñas explotaciones en las volcanitas andesíticas de la Formación Malcocinado, en el ortogneis de Ribera del Fresno, y en los gneises de Azuaga, que han debido ser utilizados para construcción.

Los materiales de las escombreras de algunas de las numerosas minas que aquí existen, han sido utilizadas como áridos para la mejora del firme de algunos de los caminos de la zona.

Presentan buenas posibilidades para su utilización como rocas de aprovechamiento industrial, los afloramientos calizos de las proximidades de Usagre (para áridos de trituración), y los afloramientos graníticos de Ahillones-Los

Parrados y el Mosquil (para áridos y para rocas de construcción). Dentro del Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, hay que prestar especial atención a los esquistos sericíticos.

### 5.3. HIDROGEOLOGIA

Los terrenos precámbricos y paleozoicos de esta zona, son prácticamente impermeables, salvo los afloramientos calizos del Cámbrico, que pueden almacenar cantidades considerables de agua. Las rocas muy competentes, también pueden ser buenos acuíferos, si están muy fracturadas (ortogneis de Ríbera del Fresno, cuarcitas, etc.). El resto de los materiales presentan muy pocas posibilidades desde este punto de vista, y solo hay que esperar pequeñas captaciones, en relación con zonas de fracturas, o en zonas muy alteradas.

Los depósitos terciarios y/o cuaternarios, de la mitad oriental de la Hoja son materiales deleznablemente depositados y/o formados sobre un sustrato impermeable. Se trata sin duda de un depósito colgado, que vierte sus aguas hacia los arroyos Conejo y Matasanos, y Riscal; este hecho es casi evidente, y existen una serie de fuentes siempre a la misma cota que nos marcan el contacto con estos materiales con el sustrato impermeable. Las captaciones de estos materiales van a ser siempre bastante superficiales (0 a 20 m.) y los caudales moderados.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- APALATEGUI, O. (1.980).- "Proyecto Reserva Fuenteobejuna". División de Minería. I.G.M.E. (Ined.).
- BLADIER, Y. (1.975).- "Structure et pétrologie de la bande blastomylonitique de Badajoz-Cordoue: les roches cataclastiques. Classification, interpretation". These 3º cycle. Montpellier, 105 pp.
- BLADIER, Y. et LAURENT, Ph. (1.976).- "La zone mylonitique de Badajoz-Cordoue. Reccords avec la zone Portalegre-Coimbra (Resumé)". Com. Ser. Geol. Por., 60, 3 R. Geol. SW. P. Iber. BEJA. 1.975. 267-269.
- CHACON, J. (1.974).- "Metamorfismo dinámico en la banda Badajoz-Córdoba, los gneises miloníticos de Higuera de Llerena (Badajoz)". B.G.M. 95-96, 700-712.
- CHACON, J. (1.977/78).- "Ensayo de subdivisión de las series precámbricas al SW del Macizo Ibérico". Cuad. Geol. Univ. Granada. vol. 8-9, pp. 5-19.
- CHACON, J. (1.979).- "Estudio geológico del sector central del Anticlinorio Portalegre-Badajoz-Córdoba (Macizo Ibérico Meridional)". Tesis Doct. Univ. Granada. 728 pp.

- CHACON, J., DELGADO-QUESADA, M., GARROTE, R. (1.974).- "Sobre la existencia de dos diferentes dominios de metamorfismo regional en la banda Elvas-Badajoz-Córdoba (Macizo Hespérico Meridional)". *Bol. G. Min.*, 85-86, 713-717.
- CHACON, J., PASCUAL, E. (1.977/78).- "El anticlinorio Portalegre-Badajoz-Córdoba divisoria entre las zonas Centro-Ibérica y Ossa Morena (sector SW del Macizo Ibérico)". *Cuad. Geol. Univ. Granada*, vol. 8-9, pp. 20-35.
- CHACON, J., MARTIN RUBI, J. A., PESQUERA, A. (1.980).- "El Ortogneis de Ribera del Fresno: Un cuerpo granítico intrusivo prehercínico aflorante en el sector central del anticlinorio Portalegre-Badajoz-Córdoba". *Bol. Geol. y Min.*, t. XCI-V, pp. 661-674.
- DELGADO-QUESADA, M. (1.971).- "Esquema geológico de la Hoja 878, Azuaga". *B. G. y Min.*, 82, 277-286.
- DELGADO-QUESADA, M., LIÑAN, E., PASCUAL, E., y PEREZ LORENTE, F. (1.977).- "Criterios para la diferenciación en dominios de Sierra Morena Central". 4 Rec. O. Península Ibérica. Salamanca.
- FRICKE, W. (1.951).- "Die Geologie des Grenzgebietes zwischen nordostlicher Sierra Morena und Extremadura". Diss. Berlín, pp. 1-91. Berlín, Z Dtsch. Geol. Ges. 103 pp. 135-138. Hannover.
- GARROTE, A., ORTEGA HUERTAS, M., ROMERO, J. (1.979).- "Los yacimientos de pegmatitas de Sierra Albarrana (Provincia de Córdoba) Sierra Morena". Temas Geológico-Mineros I.G.M.E. 1<sup>a</sup> Reunión sobre la geología de Ossa-Morena, pp. 145-170.
- HERRANZ, P., SAN JOSE, M. A. y VILAS, L. (1.977).- "Ensayo de correlación del Precámbrico entre los Montes de Toledo y el Valle del Matachel". *Est. Geol.* 33, 327-342.
- JULIVERT, M., FONTBOTE, J. M., RIBEIRO, A., CONDE, L. (1.974).- "Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares". Cont. Map. Tec. Europa. I.G.M.E.
- LAURENT, Ph. et BLADIER, Y. (1.976).- "L'évolution tectonometamorphique de l'axe Badajoz-Córdoba: Un exemple de reactivation dynamique d'un socle ancien (resume)". *Com. Serv. Geol. Port.*, 60, 3 Reun. Geol. SW. P. Ib. Beja 1.975, 269-271.
- LIÑAN, E. (1.976).- "Etat actuel de nos connaissances sur la Cambrien de la Sierra de Córdoba". Group de trav. sur la Lim. Cambrien-Precambrien. Rabat.
- LIÑAN, E., SCHMITT, M. (1.979).- "Macrofósiles de las calizas precámbricas de Córdoba (España)". Temas Geológico-Mineros I.G.M.E. 1<sup>a</sup> Reunión sobre la geología de Ossa-Morena, pp. 171-196.
- LOTZE, F. (1.945).- "Zur gliederung der varisziden der Iberischen Mesta". *Geol. For.*, 4, 6, 78-92. Berlín.

- MUÑOZ, M. y VEGAS, R. (1.974).- "Paragneises y ortogneises de la banda metamórfica Badajoz-Córdoba" *B.G.M.E.*, 64-65, 450-463.
- MAGNA, Hoja de Maguilla. I.G.M.E. (1.973).
- MAGNA, Hoja de La Cardenchosa. I.G.M.E. (1.979).
- MAGNA, Hoja de Fuente de Cantos. I.G.M.E. (1.980).
- MAGNA, Hoja de Monesterio. I.G.M.E. (1.980).
- MAGNA, Hoja de Zafra. I.G.M.E. (1.980)
- MAGNA, Hoja de Llerena. I.G.M.E. (1.981)
- MAGNA, Hoja de Hornachos. I.G.M.E. (1.981)
- PEREZ LORENTE, F. (1.971).- "Geología de la zona Ossa-Morena al Norte de Córdoba (Pozoblanco-Bélmez-Villaviciosa de Córdoba)". *Tesis Doct. Univ. Granada*. 375 pg.
- ROBARDET (1.976).- "L'originalité du segment hercynien sud-ibérique au paléozoïque inférieur: Ordovicien, silurien et devonien dans le nord de la province de Séville (Espagne)". *C. R. Ac. Sc. Paris, D.*, 283, 999-1.002.



INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA  
RIOS ROSAS 23 MADRID 3

ISSN 0373-2096



SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA