



IGME

902

16-36

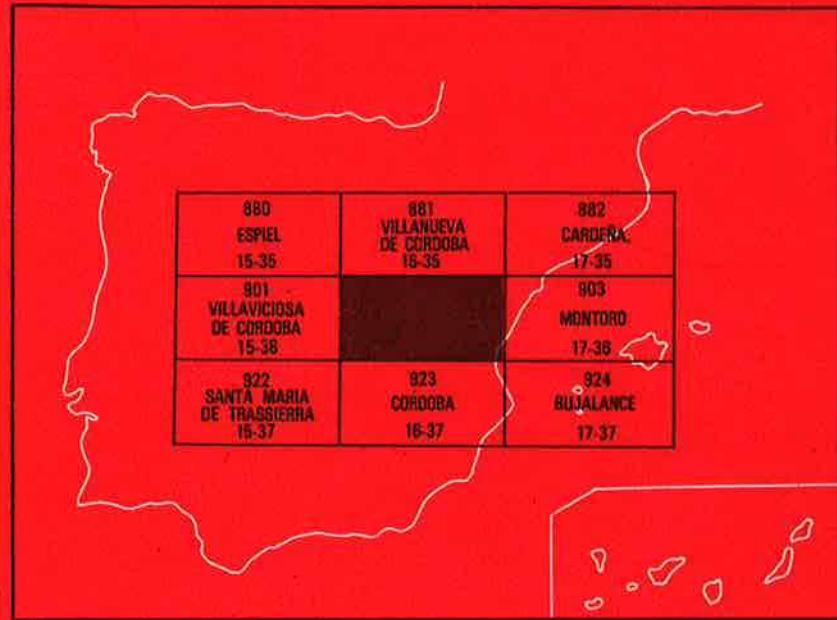
MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

ADAMUZ

Segunda serie-Primera edición

880 ESPIEL 15-35	881 VILLANUEVA DE CORDOBA 15-35	882 CARDENAL 17-35
801 VILLAVICIOSA DE CORDOBA 15-38		903 MONTORO 17-38
922 SANTA MARIA DE TRASSIERA 15-37	923 CORDOBA 16-37	924 BUJALANCE 17-37



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

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

ADAMUZ

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La Hoja de Adamuz ha sido realizada por INGEMISA, durante el año 1.982, siguiendo las normas que para estos trabajos marca el I.G.M.E., y bajo la dirección y supervisión de sus técnicos.

Las personas que han intervenido en su realización han sido:

CARTOGRAFIA GEOLOGICA

Octavio Apalategui Isasa (INGEMISA)

José Borrero Domínguez (INGEMISA)

Manuel Caracero Sánchez (UNIV. DEL PAIS VASCO)

Juan C. Pérez de la Blanca (INGEMISA)

Francisco Javier Roldán García (INGEMISA)

Jorge Soubrier González (INGEMISA)

PETROLOGIA

Angel Garrote Ruiz (UNIV. DEL PAIS VASCO)

Pablo Higueras Higueras (INGEMISA)

MEMORIA

Octavio Apalategui Isasa

José Borrero Domínguez

Francisco Javier Roldán García

Jorge Soubrier González

SUPERVISION, COORDINACION Y DIRECCION DEL I.G.M.E.

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

INDICE

	<u>Páginas</u>
0. INTRODUCCION	7
1. ESTRATIGRAFIA	9
1.1. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA	11
1.1.a. Unidad alóctona (Obejo-Espiel)	12
1.1.a.1. Micaesquistos y cuarzoesquistos con niveles intercalados de neises ortoderivados y de an- fibolitas (28) ... (30)	12
1.1.a.2. Esquistos y cuarzoesquistos con intercalacio- nes de esquistos verdes y neises (25) ... (27) .	13
1.1.a.3. Granitoide de El Escribano (31), (32) y (33).	14
1.1.a.4. Arcosas con niveles de pizarras, cuarcitas fel- despáticas y con niveles de calizas (Formación Torreárboles)	16
1.1.a.5. Filitas con pasadas arenosas (37)	17
1.1.a.6. Filitas con pasadas arenosas y cuarcitas (38) .	17
1.1.b. Unidad autóctona	18
1.1.b.1. Areniscas y lutitas (22)	18
1.1.b.2. Pizarras laminadas y cuarcitas (23) y (24) . .	18

1.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO	19
1.2.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna	19
1.2.a.1. Cuarzoesquistos (milonitas) con granates (10), pasada de neises anfibólicos (12) y anfibolitas (11)	20
1.2.b. Grupo de Sierra Albarrana.	20
1.2.b.1. Pizarras satinadas con pasadas arenosas (Formación de Azuaga) (13)	20
1.2.b.2. Micaesquistos y/o cuarzoesquistos (14) y (15)	21
1.2.b.2.1. Micaesquistos con estaurolita, cuarcitas con distena (18) y (19)	21
1.2.b.2.2. Micaesquistos y paraneises con porfiroblastos de moscovita y anfibolitas (16) y (17)	23
1.2.b.3. Cuarcitas tableadas (20) y (21)	23
1.3. CARBONIFERO	24
1.3.a. Carbonífero de la Cuenca del Guadiato	24
1.3.a.1. Unidad detrítica en facies Culm (Culm del Guadiato)	25
1.3.a.2. Unidad detrítica-carbonatada.	26
1.3.a.2.a. Tramo detrítico-carbonatado (48, 49)	26
1.3.a.2.b. Tramo lutítico-arenoso-conglomerático (50, 51)	27
1.3.a.2.c. Tramo lutítico con algunas pasadas de conglomerados (52)	27
1.3.b. Carbonífero del borde septentrional de la Hoja	28
1.3.b.1. Culm de Los Pedroches (45) (47)	28
1.3.b.2. Culm del Guadalbarbo (41) ... (44)	29
1.3.c. Areniscas rojas	30
1.3.d. Conglomerados y calcarenitas	30
1.3.e. Aluviales	30
2. TECTONICA	31
2.1. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA	31
2.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO	32
2.2.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna	32
2.2.b. Grupo de Sierra Albarrana.	33

	Páginas
2.3. CARBONIFERO	34
2.4. DEFORMACION RIGIDA: FRACTURAS	34
3. PETROLOGIA	35
3.1. ROCAS IGNEAS.	36
3.1.a. Granito tipo Alamo (5).	36
3.1.b. Rocas ultrabásicas (1).	36
3.1.c. Granito de los Arenales (6) (7).	37
3.1.d. Gabros y diabasas (2).	37
3.1.e. Gabros uralíticos (3)	38
3.1.f. Diques ácidos rio-dacíticos (8)	38
3.2. ROCAS METAMORFICAS	39
3.2.a. Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina	39
3.2.a.1. Unidad alóctona	39
3.2.a.2. Unidad autóctona	40
3.2.b. Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano	40
3.2.b.1. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna	40
3.2.b.2. Grupo de Sierra Albarrana.	41
3.3. METAMORFISMO DE CONTACTO.	42
4. HISTORIA GEOLOGICA	43
4.1. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CE- RRO MURIANO.	43
4.1.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna	43
4.1.b. Grupo de Sierra Albarrana.	44
4.2. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA	44
4.2.a. Unidad alóctona (Obejo-Espiel)	44
4.2.b. Unidad autóctona	45
5. GEOLOGIA ECONOMICA	46
5.1. MINERIA	46
5.2. CANTERAS.	48
5.3. HIDROGEOLOGIA.	49
6. BIBLIOGRAFIA	49

0. INTRODUCCION

La Hoja de Adamuz está situada hacia el centro de la provincia de Córdoba, en las estribaciones más meridionales de la Sierra Morena Central, ya cerca de la Depresión del Guadalquivir. Situada en una región de morfología francamente abrupta, las máximas cotas no sobrepasan sin embargo los 800 m. (Fuenfría, cerca de Obejo, 784 m.; Caballón de Cuenca, 740 m.; Caballón de Valfrío, 734 m.; Carranchosa, 721 m.).

La red fluvial pertenece íntegramente a la margen septentrional del río Guadalquivir; la mayor parte de la Hoja es drenada por el río Guadalmellato, que se constituye en la confluencia de los ríos Guadalbarbo, Cuzna y Varas-Matapuercas, en el Embalse del Guadalmellato. En un amplio sector al sureste de la Hoja, las aguas de escorrentía confluyen hacia el arroyo Tamujoso, que desemboca directamente en el río Guadalquivir. En el cuadrante suroccidental el río Guadanuño, afluente del Guadiato, es el principal curso fluvial.

La enérgica topografía de la Hoja data de tiempos relativamente recientes, pues antes del Mioceno la región constituía una penillanura, que a partir del Tortoniano sufrió un continuo proceso de rejuvenecimiento que prosigue en la actualidad y que se debe a un continuo y fuerte ascenso de la región en relación con el nivel de base del río Guadalquivir.

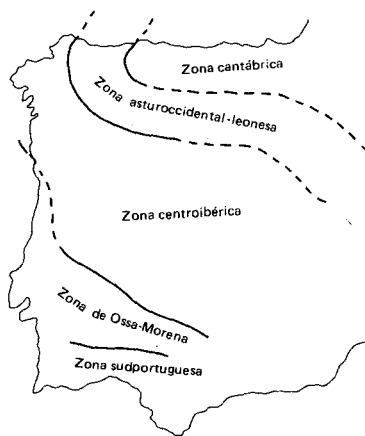
Los núcleos de población más importantes son Adamuz al este y Obejo, Cerro Muriano y El Vacar al oeste. Dentro de la Hoja están ubicados además los campamentos (C.I.R.) de Obejo y Cerro Muriano.



(a)



(b)



(c)

Figura número 1.— Mapas de distribución geotectónica de las Cadenas Variscas: (a) Según LOTZE (1.970, modif. de LOTZE, 1.945); (b) Según JULIVERT et alt. (1.974); (c) Según ROBARDET (1.976).

Desde el punto de vista geológico, la Hoja de Adamuz está situada al sur del macizo granítico de Los Pedroches, en la Zona de Ossa-Morena según la clásica división del Macizo Ibérico realizada por LOTZE (1.945) y modificada por JULIVERT et al. (1.974) en el Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (figura número 1), y en Ossa-Morena y Zona Centro Ibérica según ROBARDET (1.976) y CAPDEVILA (1.976).

Un trabajo promovido por el I.G.M.E. (1.979) *Investigación para Cu-Ni en la zona de Adamuz (Córdoba)* ha servido como base fundamental para la realización de la presente Hoja, ya que cubre la mayor parte de la misma con una cartografía a escala 1:25.000 levantada por algunos de los autores de la presente Hoja. Con anterioridad también el I.G.M.E. (1.974) promovió otro proyecto que cubría aspectos geológicos y mineros de toda la Hoja. Las directrices que seguirá la presente memoria tratan de estar en concordancia con los trabajos más recientes llevados a cabo en la región. Aparte de los ya mencionados, cabe incluir los de LIÑAN, E. (1.978); PEREZ LORENTE (1.979); DELOCHE y SIMON (1.979), que en buena parte arrancan de los trabajos de DELGADO QUESADA (1.971) y, muy anterior a los citados, el de MAAS (1.958), todos ellos consistentes en tesis doctorales que inciden preferentemente en especialidades diversas de geología, aunque siempre planteándose resolver problemas de geología regional.

Se debe hacer mención, por último, de los recientes trabajos de investigación minera que está llevando a cabo en la actualidad el I.G.M.E. en la Reserva Estatal Cerro Muriano, vasto plan de investigación que incluirá, en su momento, una síntesis geológica a escala 1:100.000 de la Reserva.

1. ESTRATIGRAFIA

La Hoja de Adamuz la componen materiales metamórficos del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, y rocas paleozoicas del Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, sobre las cuales cabalgan un conjunto de rocas metamórficas, que nosotros llamamos Unidad de Obejo-Espiel.

El límite entre ambos dominios es un accidente reconocido en la Cuenca carbonífera del Guadiato, al norte del cual aparecen series paleozoicas de afinidad Centro Ibérica.

Al sur las series están más evolucionadas, y son rocas que se integran sin problemas en la zona de Ossa-Morena.

Una de las ideas más aceptadas en Ossa-Morena, es que ésta aparece compartmentada por fracturas longitudinales, que controlaban la sedimentación, deformación y metamorfismo de los materiales.

Después de los últimos trabajos realizados hemos podido comprobar que idénticos materiales o grupos de materiales están representados en distintos dominios, si bien la evolución dinamotérmica que presentan puede ser diferente. Este hecho fue ya observado por APALATEGUI et al. (en prensa) en la Hoja de Usagre, quienes sugirieron que en el Dominio de Valencia de las Torres se podían distinguir dos grupos de rocas, uno autóctono constituido por materiales correlacionables con los definidos en el Dominio de Sierra Albarrana por DELGADO QUESADA (1.971), y otro alóctono constituido por los Neises de Azuaga.

Después de los diversos trabajos realizados por técnicos de INGEMISA, en distintas zonas de Ossa-Morena hemos comprobado que se puede generalizar esta idea, y que todos los materiales de esta zona se pueden integrar en dos grandes grupos o supergrupos de rocas caracterizadas por la asociación de formaciones litológicas que siempre aparecen relacionadas en el campo, y entre las cuales se dan a veces tránsitos graduales; estos grupos los llamamos:

- Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna
- Grupo de Sierra Albarrana.

El primer grupo (Córdoba-Fuenteobejuna) no aparece completo en ninguno de los dominios definidos en Ossa-Morena, pero podemos reconstruirlo entre los materiales del Dominio de Córdoba-Alanis-Zafra, y entre los del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano.

Las formaciones que lo integran de techo a muro son las siguientes:

- Formaciones detríticas del Cámbrico Inferior
- Formaciones carbonatadas del Cámbrico Inferior
- Formación Torreárboles
- Formación Malcocinado
- Sucesión Tentudía
- Sucesión Montemolín
- Formación neítica (Neises de Azuaga).

Esta secuencia es casi unánimemente aceptada por todos los técnicos que trabajan en la zona, y los únicos problemas que se pueden plantear radican en la relación entre ellos.

El segundo grupo (Grupo de Sierra Albarrana) queda perfectamente definido en el Dominio de Sierra Albarrana donde DELGADO QUESADA (1.971) estableció la siguiente secuencia (de techo a muro):

- Filitas con pasadas arenosas (Formación de Azuaga)
- Micaesquistos (La Albariza)
- Cuarcitas de la Sierra Albarrana.

Nosotros hemos tenido la oportunidad de estudiar estos materiales en el Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, donde las relaciones entre las distintas formaciones de este grupo de rocas solo se pueden hacer de forma fraccionada.

En la Hoja de Peñarroya pueden observarse las relaciones entre una formación cuarcítica y otra formación de micaesquistos (Micaesquistos de El Hoyo). Todos los autores que han trabajado en esta zona, DELGADO QUESADA, M. (1.971); PEREZ LORENTE, F. (1.971) y APALATEGUI, O. (1.980), coinciden en situar los micaesquistos a muro de las cuarcitas, y se piensa que el tránsito entre ambas formaciones es gradual.

En la Hoja de Usagre se observan las mismas relaciones entre las cuarcitas y los micaesquistos, y estos a su vez pasan gradualmente a la Formación de Azuaga (APALATEGUI, O. et al., 1.981).

Los datos apuntan a pensar que en el Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, la secuencia estratigráfica en los materiales de este grupo, es contraria a la definida por DELGADO QUESADA, M. (1.971) y GARROTE, A. (1.976) en el Dominio de Sierra Albarrana.

En el Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, podemos distinguir una serie de formaciones litológicas posiblemente paleozoicas, que representan un autóctono relativo, y otras formaciones alloctonas, que cabalgan a las series paleozoicas y al Carbonífero (Unidad Obejo-Espiel).

Los materiales de edad Carbonífero son tratados aparte, no creemos que deban incluirse en ningún dominio determinado, ya que materiales carboníferos con facies muy similares, aparecen en dominios distintos.

1.1. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

Ocupa amplios sectores de la Hoja, siempre entre el Culm de los Pedroches y los materiales de la Cuenca carbonífera del Guadiato. Dentro de este dominio se han diferenciado dos unidades en base a criterios esencialmente tectónicos:

- Una unidad alloctona, en la que se incluyen una serie volcano-sedimentaria, un cuerpo de rocas granudas, de carácter ácido a intermedio (granitoide de El Escribano), una formación arcósica de distribución irregular (Formación Torreárboles) y una formación pizarrosa muy parecida a la Formación de Azuaga.

Englobamos dentro de esta unidad, un afloramiento de rocas metamórficas, limitado por fracturas, y que por criterios litológicos correlacionamos con la serie volcano-sedimentaria que aparece a muro de la unidad alloctona.

- Una unidad autóctona, en la que distinguimos dos series detríticas de edad devónica.

1.1.a. Unidad alóctona (Obejo-Espiel)

1.1.a.1. *Micaesquistos y cuarzoesquistos con niveles intercalados de neises ortoderivados y de anfibolitas (28) ... (30)*

Aflora a lo largo de una banda situada al norte de la Hoja, cuyo límite septentrional se interpreta como un cabalgamiento de esta serie sobre el Paleozoico Superior (Devónico y/o Carbonífero Inferior). Un afloramiento de algo más de 1 km², al oeste de Obejo, también ha sido incluido en esta secuencia. El borde meridional de esta serie lo constituye el complejo granítico de El Escribano.

La serie, extraordinariamente compleja litológicamente, está constituida por una sucesión de materiales detríticos con frecuentes episodios lávicos y volcanoclásticos, de naturaleza ácida y básica.

Dentro de esta serie se han diferenciado en lámina delgada los siguientes tipos litológicos: micaesquistos y cuarzoesquistos, neises cuarzofeldespáticos y biotíticos (metarriolitas, metarriodacitas, etc.), metagrauvacas, metaarcosas, anfibolitas (orto) y metadiabasas.

El término litológico más común es el de micaesquistos y cuarzoesquistos, son rocas detríticas formadas por cuarzo, feldespato, moscovita y biotita, que proceden de antiguos sedimentos pelítico-arenosos.

Dentro de los materiales pelíticos existen raras intercalaciones areniscosas, definidas en lámina delgada como metagrauvacas y más excepcionalmente, metaarcosas, en las que no se descarta un aporte volcanoclástico.

Intercalados en la serie, en niveles de 1-30 m. de potencia, aparecen unas rocas neísicas, de composición cuarzo-feldespática, que en el estudio de lámina delgada se definen como rocas ortoderivadas, procedentes de riolitas y riódacitas, que han sufrido un proceso de deformación sinmetamórfica.

Son rocas de grano fino y color rosado, que tienen textura neísica. Están constituidas por cuarzo, feldespato potásico (ortosa-microclina), plagioclasa como fenoclastos y en la matriz-mesostasis, con escasa biotita y aún menos frecuentemente moscovita. Entre los componentes accesorios se citan opacos, turmalina, circón, apatito, esfena y allanita.

Las anfibolitas (30) afloran en bancos de 2-60 m. de potencia, aparecen subconcordantes con el resto de los materiales de la serie y proceden de rocas básicas ortoderivadas. Estas rocas están muy bien representadas al sur del vértice Caballón; son rocas de tonos verdosos oscuros, con textura granonematóblástica, en las que se distinguen dos tipos de anfibol: una hornblenda verde-

marrón, que constituye un relicto de la roca original, y otra hornblenda verde-azulada, que define la esquistosidad y es de origen metamórfico.

Las metadiabasas son rocas constituidas en origen por plagioclasa y hornblenda verde, presentan textura ofítica, que han sufrido un importante proceso de deformación sinmetamórfica caracterizada por la presencia de hornblenda verde (y actinolita), plagioclasa y biotita, con escaso o nulo cuarzo, y con opacos, esfena y apatito como accesorios de la paragénesis original. Minerales de alteración de estas rocas son sericitita, calcita, clorita, epidota, prehnita (?), pumpellita (?), feldespato potásico y óxidos, que también se encuentran rellenando fracturas.

Los blastos de anfíbol derivan de cristales de piroxeno o anfíbol magmático, de los que también proceden minerales opacos que aparecen diseminados en el anfíbol de origen metamórfico. La plagioclasa corresponde al término oligoclasa, y suele estar muy sericitizada.

En suma, se trata de una serie volcano-sedimentaria, con aportes de materiales pelíticos y arenosos y volcánicos, tanto de naturaleza ácida como básica-intermedia.

1.1.a.2. *Esquistos y cuarzoesquistos con intercalaciones de esquistos verdes y neises (25) ... (27)*

Aflora a lo largo de una banda que atraviesa la Hoja según una dirección ONO-ESE, penetrando por el oeste en la Hoja de Espiel, y que acuña a pocos kilómetros al NO de Adamuz; aparece limitada al norte por materiales de la Unidad autóctona, o por el Carbonífero, y al sur por la Cuenca carbonífera del río Guadiato.

La serie está constituida fundamentalmente por materiales pelíticos y volcánicos o volcanoclásticos de tendencia básica.

La serie la constituyen unos esquistos satinados de color oscuro, a veces laminados y con aportes ocasionales de materia orgánica. La roca está compuesta por mica incolora (sericitita-moscovita), cuarzo, plagioclasa, clorita-biotita verdosa y opacos, entre los que destacan grafito y pirita frecuentes.

Dentro de estos materiales se citan (I.G.M.E., 1.979) unos bancos finos de una roca negruzca constituida por lechos de magnetita-cuarzo y esquistos de grano fino, que fue clasificada como posible *ironstone* (itabirita), facies que suelen encontrarse a escala mundial en el Precámbrico Medio.

Dentro de esta serie metamórfica hemos reconocido al sur de Obejo unas intercalaciones más o menos importantes (desde menos de 10 m. hasta 200 m. de potencia) de rocas verdes (26), que han sido casi siempre diferenciadas en la cartografía.

Se trata de rocas procedentes de material volcánico o volcanodetrítico, fundamentalmente de carácter básico, aunque con algunos asomos de facies

ácidas o intermedias. Los procesos de deformación y metamorfismo que han sufrido las han transformado en su mayor parte en metatobas cloríticas (esquistos verdes) y, en raras ocasiones, en anfibolitas; en un caso se ha encontrado una epidotita.

Los constituyentes fundamentales de estas rocas son: anfíbol (honblenda verde, actinolita-tremolita), clorita, epidota, plagioclasa y cuarzo, con calcita y mica incolora eventualmente.

En algún caso, como ya se mencionó más arriba, se encuentran niveles minoritarios de rocas de procedencia igualmente volcánica, pero de naturaleza ácida (27) constituidas por cuarzo y feldespatos o bien por cuarzo y mica blanca principalmente.

En relación, al menos espacial, con las rocas verdes, se han localizado también niveles de rocas carbonatadas que aparecen en la carretera El Vacar-Obejo. También se señala la presencia de rocas muy silíceas en niveles de 1 m. de potencia, que deben proceder de antiguos chert.

Hacia el Cerro del Calderín, al norte del Embalse del Guadalmellato, continúan aflorando estos materiales en relación con una antiforma tardía de plano axial subvertical, que presenta sus flancos laminados por sendas fracturas longitudinales las cuales convergen hacia el ESE hasta hacer desaparecer esta banda metamórfica a unos 6 km. al NO de Adamuz. En esta zona, destaca precisamente la profusión de rocas cataclásticas.

1.1.a.3. *Granitoide de El Escribano (31), (32) y (33)*

Se trata de un macizo de rocas granudas que describimos en el capítulo de Estratigrafía por aparecer siempre entre dos formaciones litológicas determinadas y no producir metamorfismo de contacto. Se trata de un cuerpo tabular, derivado de una roca ígnea, de edad pre-vendiense, posiblemente perteneciente al episodio magmático del Precámbrico Terminal.

Este cuerpo, en fin, ha sido incluido en la leyenda dentro de la Unidad alóctona, se le asigna una edad Proterozoico Superior, y se le incluye como un miembro más de la columna estratigráfica.

El complejo granítico de El Escribano ⁽¹⁾ aflora a lo largo de una banda irregular que se alinea desde el Cortijo de El Escribano en la Hoja de Espiel, atraviesa el cuadrante nororiental de la Hoja de Villaviciosa y penetra en la de Adamuz por el NO, al norte de Obejo. Hacia el arroyo de Martín Esteban al norte del Embalse del Guadalmellato, solo aflora en una estrecha franja; más al este, en el Caserío de Navajuncosa, un cabalgamiento lo hace desaparecer, volviendo a aflorar hacia el borde oriental de la Hoja, donde traza una infle-

(1) Denominación utilizada por vez primera por PEREZ LORENTE (1.977), quien lo sitúa dentro del Precámbrico.

xión que coincide con una gran estructura de la segunda fase hercínica, entre las Casas de los Mayorazgos y el Caserío de la Viñuela.

Dentro de la Hoja de Adamuz, el granitoide de El Escribano está limitado al norte por la serie de micaesquistos y cuarzoesquistos (28), excepto en el sector oriental, donde cabalga directamente al Devónico. El límite sur casi siempre lo constituyen las arcosas de la Formación Torreáboles, o bien es mecánico.

Se han diferenciado tres facies, que son:

- Una facies común, que incluye términos que varían entre granodiorita y tonalita
- Una facies básica, constituida por cuarzo-dioritas, dioritas y gabros
- Una facies ácida, leucocrática, formada por granito s.str.

En el campo, al igual que en los estudios de lámina delgada, destaca una generalizada milonitización y hasta frecuente neisificación de estas rocas.

La facies común (31) está representada en toda la banda del granitoide de El Escribano, ocupando áreas deprimidas de terreno. Se trata de una roca de grano medio a grueso, presenta disyunción en bolas, y está compuesta por: plagioclasa (casi siempre oligoclásica), cuarzo, biotita y feldespato potásico como componentes fundamentales; como accesorios aparecen moscovita, hornblenda verde-marrón y también apatito, círcón, turmalina, opacos y esfena.

Dentro del granitoide de El Escribano hemos diferenciado unas facies más básicas (33), que están representadas al norte y este de la localidad de Obejo. Aparecen en bandas alargadas que definen zonas topográficamente elevadas en relación con la facies común.

Esta facies la componen principalmente dioritas y cuarzdioritas y, posiblemente, gabros. Son rocas constituidas por plagioclasa (oligoclásica-andesina o andesina) y hornblenda verde, con biotita, cuarzo y opacos en menor proporción.

La textura de la roca es granular, de grano muy variable (fino a grueso); suele aparecer deformada, con cristales de plagioclasa brechificados y los de hornblenda y biotita reorientados.

La facies leucocrática (32) está representada por unos diferenciados de tendencia ácida, que aparecen al este de Obejo y en el paraje de Valdeinfierro.

Esta facies la constituyen rocas de composición granítica a granodiorítica, de grano fino a medio, presenta disyunción bolar a prismática, y están fuertemente orientadas (neisificadas). Son rocas bastante duras que resaltan topográficamente en relación con las tonalitas y granodioritas de la facies común, a las cuales intruye.

Los constituyentes principales son: cuarzo, feldespato potásico (ortosa pertícita y microlínea) y plagioclasa (albita-oligoclásica sódica), con biotita y

moscovita, si bien muy minoritarias respecto del cuarzo y feldespatos. Los minerales accesorios que se citan son apatito, circón, turmalina y opacos.

La textura de la roca es neática de grano fino a medio, debido a una fase de deformación esencialmente dinámica, con granulación-recristalización del cuarzo sobre todo. Una segunda fase de deformación produce una trituración fría desigualmente repartida.

Estas facies leucocráticas intruyen claramente a las anteriormente descritas, como puede observarse en el camino que va desde Obejo a la cola del Embalse del Guadalmellato.

1.1.a.4. *Arcosas con niveles de pizarras, cuarcitas feldespáticas y con niveles de calizas (Formación Torreárboles)*

Afloran estos materiales en una banda casi continua que se sigue desde uno a otro extremo de la Hoja.

Aparecen estos materiales siempre sobre el granitoide de El Escribano, y describen junto a él una serie de estructuras visibles al norte del Embalse del Guadalmellato, y en el borde oriental de la Hoja. El límite sur de esta formación es siempre mecánico, y lo hace con la serie de filitas con pasadas arenosas (37) y (38).

Esta formación está muy bien representada en las proximidades de Obejo, y allí se puede levantar una columna que de muro a techo sería la siguiente:

Hacia la base, aparecen unos tramos conglomeráticos de coloración gris, que alternan con niveles arcósicos y pizarras del mismo color; hemos recogido varias muestras de este horizonte, y se clasifican como conglomerados o microconglomerados feldespáticos, con clastos de cuarzo, feldespatos y fragmentos íticos, entre los cuales existen fragmentos de rocas granudas, que pudieran corresponder al Granitoide de El Escribano.

Sobre el tramo anterior aparecen unos niveles más cuarcíticos (35), de tonos claros, que dan resalte en el terreno. Este tramo ha sido diferenciado en la cartografía (sobre todo desde Obejo hacia los cerros de la Fuenfría y del Conjuro) como cuarcitas feldespáticas, aunque en ocasiones pasan lateralmente a arcosas blanquecinas. Son rocas masivas cuya potencia llega hasta 50 y 100 m., si bien en algunos puntos se acuñan hasta llegar a desaparecer (al NNO del Cortijo de Navalfría).

La serie continúa a techo con un tramo de grauvacas y/o arcosas, pizarras, cuarcitas y niveles microconglomeráticos en lentejones irregulares, que se localizan preferentemente en la parte alta de este tramo, cuya potencia estimamos en 300 m.

Por encima de estos materiales, aparecen pizarras y grauvacas con intercalaciones carbonatadas (36), representadas al sur de Obejo y en el Embalse del

Guadalmellato. Estos materiales puede que ya sean cámbicos; sin embargo los incluimos en esta formación, hasta que estudios posteriores dilucidén la anterior cuestión.

Estos materiales los correlacionamos con la Formación Torreárboles, la cual ha sido formalmente definida en las proximidades de Córdoba por LIÑAN (1.978), y en ella sitúa dicho autor el límite Precámbrico-Cámbico.

1.1.a.5. *Filitas con pasadas arenosas (37)*

Aflora en una banda alineada según ONO-ESE, desde el kilómetro 2 de la carretera de El Vacar-Obejo en el borde occidental de la Hoja, hasta la zona de la Mesa de Matamoros, a unos 3 km. al norte de Adamuz. El afloramiento aparece limitado por fallas longitudinales, de cierta envergadura, y la razón por la que situamos estos materiales encima de la sucesión arcósica anteriormente descrita, es debido a las observaciones realizadas en la Hoja de Espiel, durante la realización del presente proyecto.

Esta sucesión la componen rocas que proceden de un sedimento laminado lutítico-limo arenoso, formado por cuarzo y plagioclasa, con algo de moscovita y feldespato potásico detríticos. La textura es esquistosa, laminada en origen, con niveles lutíticos lepidoblásticos y niveles arenosos con textura blastosamítica.

Este tramo, en fin, posee litofacies muy parecidas a las típicas de la Formación de Azuaga, con la que en principio se podrían correlacionar.

1.1.a.6. *Filitas con pasadas arenosas y cuarcitas (38)*

Por encima de los materiales anteriormente descritos y en tránsito gradual, aparece una serie constituida por filitas con pasadas arenosas, idénticas a las anteriores, que intercalan niveles cuarcíticos de potencia decimétrica a métrica, que están muy bien representadas al norte y NO del Embalse del Guadalmellato.

Como ya hemos indicado los niveles de filitas tienen una litología idéntica a la descrita para el tramo anterior; los niveles samíticos están constituidos mayoritariamente por cuarzo, con plagioclasa, feldespato potásico, biotita verdosa-clorita y mica incolora, y también circón, esfena, turmalina, opacos, etc. Estos materiales tienen textura blastosamítica, algo esquistosa, con débil blastesis del cuarzo y de sericita-moscovita.

No conocemos el techo de este tramo, al menos en esta Hoja; sin embargo, la potencia de los materiales aflorantes, hay que estimarla en unos 200 metros.

La sucesión de filitas (37) y las filitas con intercalaciones cuarcíticas (38) se superponen a una formación arcósica cuya edad suponemos es Ovetiense-

Vendiente; no es descabellado suponer una edad Cámbrico-Ordovícico para estos materiales.

1.1.b. Unidad autóctona

Dentro de esta unidad se incluyen los materiales que se describen a continuación:

1.1.b.1. Areniscas y lutitas (22)

Afloran estos materiales en la mitad septentrional de la Hoja, desde las inmediaciones de la Loma del Caballón de Cuenca hasta las lomas de los Cernícalos donde describe una serie de repliegues tardíos perfectamente visibles en la cartografía. Aflora en favor de una gran estructura anticinal rota por su borde septentrional, y que hace cabalgear a estos materiales sobre las series carboníferas que allí afloran.

Se trata de una potente secuencia pelítico-arenosa, en la que hacia la base se aprecia un predominio del componente lutítico; hacia el techo la serie evoluciona a unas alternancias de cuarcitas feldespáticas y subarcosas con niveles de pizarras progresivamente minoritarios. Los paquetes areniscosos se presentan en bancos bien definidos, de 0,5-2 m. de espesor, en los que pueden apreciarse algunas estructuras sedimentarias, como estratificaciones cruzadas, laminación paralela, estratificación graduada, bolas de arena, *ripple marks* y estructuras de carga.

La potencia de la serie devónica en este sector no puede calcularse, ya que en ningún punto se observa el muro de dicha sucesión; no obstante se puede estimar en un mínimo de 500 m. MAAS (1.958) estima la potencia del Devónico por encima de 550 m., mientras que en la Hoja de Montoro (ARMENGOL, J. et al., 1.973) se han llegado a medir 1.475 m. de serie, si bien aquí se contabilizan rocas metamórficas que nosotros suponemos son de edad Precámbrico y/o Paleozoico Inferior.

1.1.b.2. Pizarras laminadas y cuarcitas (23) y (24)

Afloran en el extremo suroriental de la Hoja, sus contactos están mecanizados y aparecen normalmente cubiertas por los materiales carboníferos de la Cuenca del Guadiato, y por los depósitos neógenos de la Depresión de Adamez. Aflora a favor de una gran estructura antiforme que desaparece hacia el oeste (Cerro de los Aviones) bajo un cabalgamiento de materiales de la Formación de Azuaga. Esta serie penetra por el sureste en las Hojas de Córdoba y

Bujalance para desaparecer en esta última bajo los depósitos neógenos y cuaternarios del Guadalquivir, antes de llegar a la localidad de Pedro Abad.

Un corte excelente puede realizarse a lo largo de la carretera de Villafranca de Córdoba a Adamuz, aunque en parte discurre por la Hoja de Córdoba.

En la cartografía se han diferenciado dos tramos, uno de filitas y arenitas, y otro que contiene paquetes de cuarcitas semimáscaras.

Las filitas aparecen en una secuencia de bancos con estratificación bien definida, pelíticos y pelítico-arenosos, con laminación paralela frecuente. La roca se define en lámina delgada como una filita limoarenosa con laminación paralela, constituida por cuarzo, plagioclasa, sericitina-moscovita y clorita, con opacos, circón y esfena como accesorios.

Intercalados en la serie aparecen dos paquetes de cuarcitas semimáscaras, bien estratificados en bancos decimétricos y métricos, y muy replegadas.

No se observa ni el techo ni el muro de esta sucesión, al menos dentro del área de estudio; no obstante la potencia de los tramos aflorantes hay que estimarla en unos 400-600 m.

Estos materiales se prolongan por la Hoja de Montoro y Bujalance, donde MAAS (1.958), FEBREL et al. (1.964) y posteriormente CASTELLO et al. (1.975) citan fauna del Devónico Medio (Eifeliense-Givetiano).

1.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO

En el borde SW de la Hoja, afloran materiales metamórficos, a veces muy evolucionados, que contrastan con el resto de los materiales de la Hoja.

Tal como indicamos al comienzo de este capítulo, los materiales de este dominio se pueden integrar en dos grupos de rocas, que llamamos Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna, y Grupo de Sierra Albarrana; ambos grupos de rocas se suponen que han sido acercados tectónicamente.

Estos materiales aparecen cubiertos por depósitos carboníferos en facies Culm, que nos permite individualizar tres afloramientos con grado de evolución distinto, que de norte a sur son:

- Sector de Los Puntales-Retamalejo
- Sector de Campo Alto
- Sector de Cantarrana.

1.2.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna

Los materiales de este grupo solo afloran en el sector de Cantarrana, y únicamente hemos reconocido una sucesión de esquistos y cuarzo-esquistos con intercalaciones de néises y anfibolitas.

1.2.a.1. Cuarzoesquistos (milonitas) con granates (10), pasada de neises anfibólicos (12) y anfibolitas (11)

En el borde SW de la Hoja afloran unas rocas esquistosas de grano fino, que se suponen se han originado por granulación a partir de una secuencia neísica, del tipo "Neises de Azuaga". La roca es de color oscuro y está formada por cuarzo, feldespato, minerales micáceos granulados (moscovita y biotita fundamentalmente) y granate.

En cuanto a rocas melanocratas, se diferencian dos términos petrográficos: anfibolitas y neises anfibólicos.

Las anfibolitas son rocas de textura nematoblástica, de grano medio, constituidas por plagioclasa (oligoclasa-andesina) y anfíbol (hornblenda marrón y verde retrometamórfica) como minerales fundamentales, acompañados por clorita, biotita y epidota retrometamórficas que no aparecen en todas las muestras; como accesorios se describen cuarzo, feldespato potásico, opacos, apatitos y esfena.

Los neises anfibólicos se caracterizan por una mayor proporción de plagioclasa y cuarzo, y presentar textura grano-nematoblástica, en parte milonítica; su mineralogía es muy similar a la de las anfibolitas.

La edad de la serie no se ha podido establecer, puesto que no se han localizado fósiles en ningún caso. Sin embargo, y dada la correlación establecida con los Neises de Azuaga, cabe establecer como edad más probable para la misma el Proterozoico Inferior y/o Medio.

La potencia tampoco se conoce, dado que no se reconoce el muro de la serie. En cualquier caso, dado la amplitud de afloramientos, cabe suponerla superior a 200 m.

1.2.b. Grupo de Sierra Albarrana

Los materiales de este grupo, están bien representados en este dominio, y muestran variaciones importantes de metamorfismo de un sector a otro.

Como hemos comentado la secuencia establecida para este grupo y de muro a techo es la siguiente:

1.2.b.1. Pizarras satinadas con pasadas arenosas (Formación de Azuaga) (13)

Englobamos aquí una serie de materiales pizarrosos de color oscuro, con pasadas milimétricas arenosas, que se correlacionan con otros materiales idénticos que aparecen en el Dominio de Sierra Albarrana, y que se conocen como Formación de Azuaga.

Aparecen sólo en el sector de Los Puntales-Retamalejo, en un afloramiento

to en forma de cuña, que se extiende desde el Embalse del Guadalmellato hasta casi el límite suroriental de la Hoja.

La serie está constituida por una alternancia de pizarras, de colores grisáceos en corte fresco, y niveles de areniscas (grauvacas y cuarcitas de colores amarillentos y grises). Presenta estructuras sedimentarias del tipo: estratificaciones cruzadas, gradada, bolas de arena y huellas de erosión en el muro de los estratos, que sirven como excelentes criterios de polaridad estratigráfica.

Al norte, la Formación de Azuaga cabalgó a materiales del Devónico y Carbonífero.

El borde sur está algo mecanizado a excepción de un pequeño sector situado a la altura del Arroyo de la Fuente, en el cual se ha podido observar el conglomerado basal Carbonífero en contacto discordante con dicha formación.

Los materiales en cuestión han sufrido un proceso de metamorfismo dinamotérmico, que en ningún caso sobrepasa la facies esquistos verdes.

La potencia no se puede calcular ya que no aparece el muro de la formación; no obstante se estima que es superior a los 700 m.

1.2.b.2. *Micaesquistos y/o cuarzoesquistos (14) y (15)*

Englobamos aquí una serie de materiales, en su mayor parte detríticos, que afloran en los tres sectores definidos en este dominio.

En el sector de Los Puntales-Retamalejo, los micaesquistos afloran en una banda estrecha y alargada, que va desde la mitad suroccidental de la Hoja, hasta las proximidades del Embalse del Guadalmellato; en realidad se trata de dos bandas de micaesquistos, que rodean a una franja de cuarcitas, que en nuestra opinión ocupa el núcleo de un sinclinal, y que desaparece hacia el este a favor de una fractura dextrosa de dirección N160°E.

Se trata de una roca esquistosa de color verde oscuro con textura granolepidoblástica, con numerosos porfiroblastos de granate, que proceden de un sedimento lutítico-arenoso grosero; la fracción arena está constituida en su mayor parte por cuarzo.

Su mineralogía la forman cuarzo, feldespato, moscovita, biotita y granate. Turmalina, opacos, circón, apatito y esfena como accesorios.

Su potencia no se puede saber con precisión debido a que se desconoce el muro de la serie, pero se puede decir que no supera los 300 m.

En los sectores de Cantarrana y Campo Alto, estos materiales aparecen mucho más evolucionados, y hemos diferenciado los siguientes términos:

1.2.b.2.1. *Micaesquistos con estaurolita, cuarcitas con distena (18) y (19)*

Englobamos en este apartado una sucesión de micaesquistos con estaurolita, que correlacionamos con los micaesquistos de El Hoyo (Hoja de Peña-

rroya-Pueblonuevo), con los de La Atalaya (Hoja de Usagre) y con los de La Albariza (Hoja de La Cardenchosa).

Los materiales más bajos aflorantes son unos esquistos de color crema con abundante moscovita, que proceden de sedimentos lutíticos más o menos arenosos (micaesquistos y/o cuarzoesquistos).

En el campo se reconocen por su esquistosidad muy bien marcada, color blanquecino y abundantes laminillas de moscovita a favor de la esquistosidad.

Su mineralogía la forman: cuarzo, plagioclasa, moscovita, feldespato potásico, granate, estaurolita, etc.

Están afectadas por, al menos, dos fases de deformación claramente reconocibles: la primera es sinmetamórfica, origina la esquistosidad de flujo patente en la roca marcada por la blastesis lepidoblástica de moscovita sincinemática. La estaurolita se relaciona con esta fase como mineral más tardío.

La segunda fase pliega a la anterior esquistosidad, originando una esquistosidad espaciada, oblícuas a la anterior.

La potencia de estos materiales puede superar los 500 m. aunque no se puede precisar con mayor exactitud debido a que están intensamente plegados.

Intercalados entre los materiales anteriormente descritos, aparecen unas rocas duras de colores claros, que han sido clasificadas como distenitas en el estudio de lámina delgada (19).

En muestra de mano presentan un color blanquecino, con un bandeados algo más oscuro, que debe corresponder con los niveles más pelíticos, fuertemente plegados.

Presentan textura granoblástica. Los minerales comunes son: cuarzo, moscovita y distena. Opacos, apatito y esfena más escasamente.

Afectados por, al menos, una fase de deformación sinmetamórfica que origina una esquistosidad de flujo grosera, marcada por blastesis lepidoblástica de moscovita y por diferenciación de los niveles con distena, que se disponen en conjunto en una ordenación planar según estas superficies.

Se han diferenciado en cartografía seis afloramientos, todos con formas de lentejones, y con potencias inferiores a los 100 m.

Dentro de los micaesquistos hemos localizado un pequeño afloramiento de anfibolitas (19') situado a unos 100 m. al norte del Cortijo de Campo Alto. Se trata de una roca de color verde oscuro, procedente de una roca básica granular constituida por plagioclasa (andesina), anfíbol (hornblenda verde), clinopiroxeno y feldespato potásico.

Afectada por, al menos, un proceso de deformación sinmetamórfica, que se traduce en blastesis nematoblástica de la hornblenda verde a partir del ferrromagnesiano original de la roca, lo que crea la orientación tectónica reconocible en la muestra.

Solo hemos observado un nivel de anfibolitas y aparece en un banco inferior a 10 m. de potencia.

En el Sector de Campo Alto, y muy próximo al límite de la Hoja, existe un pequeño afloramiento de una roca constituida casi al 50% por turmalina y plagioclasa que ha sido clasificada como turmalinita (19").

Es posible que este tipo de roca pueda provenir de diferenciados anatécticos de esta composición. La orientación de la roca sería posterior y de origen tectónico.

1.2.b.2.2. Micaesquistos y paraneises con porfiroblastos de moscovita y anfibolitas (16) y (17)

Englobamos aquí una sucesión de micaesquistos y paraneises que intercalan lechos anfibólicos de pequeña potencia.

Afloran estos materiales en el Sector de Campo Alto y Cantarrana, y están muy bien representados en la zona del Caballón de Valfrío.

Se trata de una sucesión de paraneises y micaesquistos que se caracterizan por la presencia de grandes porfiroblastos de moscovita.

Los neises son de origen paraderivado, y proceden al igual que los micaesquistos de material detrítico más o menos arenoso rico en aluminio.

Los micaesquistos tienen una composición muy parecida a los estudiados en el apartado anterior. Los neises son rocas con textura nefísica, granolepidoblástica, con cuarzo, plagioclasa, moscovita, biotita y granate, que proceden de un sedimento lutítico arenoso con cuarzo y plagioclasa como componentes fundamentales de la fracción arena.

Intercalado entre estos materiales, aparece un nivel de anfibolitas que se sigue en el campo durante unos 300-400 m. El único afloramiento reconocido se localiza en el Sector de Campo Alto, y se trata de unas rocas verdosas, con textura nematoblástica, formadas por anfíbol (hornblenda marrón), plagioclasa (andesina-labradorita), en menor proporción cuarzo, feldespato potásico, etc.

1.2.b.3. Cuarcitas tableadas (20) y (21)

Sobre los anteriores materiales, y en tránsito gradual, se sitúan unos niveles de cuarcitas tableadas que están representadas en el Sector de Puntales-Retamalejo y en el de Campo Alto.

En el Sector de Puntales-Retamalejo, se trata de una sucesión cuarcítica, con bancos centimétricos y decimétricos, que intercala, a veces, niveles de anfibolitas.

Las cuarcitas son de colores claros y presentan textura granoblástica. Proceden de un sedimento arenoso, prácticamente desprovisto de matriz y de composición arcósica.

La potencia no se puede precisar con exactitud debido a que no se conoce el techo, pero se puede decir que debe ser superior a 200 m.

Entre estos niveles de cuarcitas, se pueden observar en la carretera de El Vacar a Obejo, algunos niveles de anfibolitas de 20-50 m. de potencia, constituidas por anfíbol (hornblenda verde-azul), plagioclasa (oligoclásica-andesina), biotita marrón, etc. Se trata de una roca ortoderivada que ha sufrido al menos una fase de deformación, con blastesis nematoblástica de los anfibóles.

En el Sector de Campo Alto los niveles de cuarcitas se sitúan por encima de la sucesión de micaesquistos y paraneises; se trata de cuarcitas algo feldespáticas, tableadas e intercalan pequeños niveles de esquistos y anfibolitas.

Las cuarcitas son derivadas de sedimentos arenosos con algo de feldespato y pobres en contenido lutítico.

Estos materiales están muy bien representados en la zona de el Caballón de Valfrío, donde se observa una sucesión de materiales superior a los 200 m.

1.3. CARBONIFERO

Dentro de la Hoja de Adamuz se localizan distintos afloramientos de materiales carboníferos, que se centran en dos grandes bandas, una meridional que se conoce como Cuenca del Guadiato, y otra más septentrional, donde aparecen materiales en facies Culm.

Dentro de los diferentes afloramientos aparecen materiales distintos, que nos permiten una diferenciación de las mismas. En la Cuenca del Guadiato, aparecen dos grandes afloramientos de materiales carboníferos separados por una banda de materiales metamórficos. En la zona norte de la Hoja, aparecen materiales carboníferos en facies Culm, y podemos distinguir dos tipos, uno con niveles de calizas y volcanitas básicas hacia la base (Culm del Guadalbarbo), y otro con volcanitas ácidas que englobamos ya en el Culm de los Pedroches.

1.3.a. Carbonífero de la Cuenca del Guadiato

Dentro de esta cuenca se han distinguido dos buenos afloramientos de materiales carboníferos, en forma de bandas, que cruzan la Hoja de NW a SE. Están separados por materiales metamórficos que hacia el NW, y en la Hoja de Villaviciosa, se acuñan llegando incluso a desaparecer.

El afloramiento más meridional lo constituyen exclusivamente materiales detríticos en facies Culm; el otro, más septentrional contiene materiales detríticos-carbonatados.

Puesto que los límites de estos afloramientos son cabalgamientos, y habida cuenta de las acusadas diferencias encontradas en las series reconocidas, le asignamos a cada uno de ellos el rango de unidad.

A continuación se describen con precisión las diferentes unidades.

1.3.a.1. *Unidad detrítica en facies Culm (Culm del Guadiato)*

Esta unidad se extiende en una banda, que llega a ocupar hasta 6 km. de anchura, en el sector SW de la Hoja, dando buenos afloramientos en la zona del campo de tiro de Cerro Muriano. Está limitada por dos fallas, una al norte que pone en contacto estos materiales con rocas metamórficas y un cabalgamiento al sur que monta rocas metamórficas del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano sobre el Carbonífero.

En el Sector de Campo Alto esta banda carbonífera se divide en dos, una que se va acuñando hacia la Hoja de Villaviciosa y la otra que se continúa hacia el Embalse de Puentenuevo.

Dentro de esta unidad, en líneas generales, se han diferenciado tres tramos litológicos: tramo conglomerático, tramo lutítico-carbonatado y tramo lutítico-arenoso.

El tramo conglomerático ocupa la base de la unidad, y no es continuo a lo largo de la cuenca. Se han observado dos buenos afloramientos de estos materiales, uno próximo al granito de El Vacar o de Venta Nueva (Estación de Obejo) y otro al este de la carretera del Embalse del Guadalmellato, en contacto con materiales metamórficos atribuidos a la Formación de Azuaga.

Se trata de conglomerados de cantes de diferente naturaleza (predominantemente cuarcíticos) muy redondeados y bien cementados; la matriz a veces está silicificada debido a procesos posteriores (fracturas). Presentan canalizaciones de antiguos paleocanales y a veces pequeños lentejones areniscos intercalados en los conglomerados.

Los afloramientos estudiados no son muy potentes, solo llegan a alcanzar varios metros y lateralmente se acuñan dando cuerpos lentejonares.

El tramo lutítico-carbonatado lo integran sedimentos terrígenos (lutitas) y carbonatados en proporciones variables.

Las calizas (40) son rocas masivas, de color gris, y al parecer son sedimentos redepositados en zonas de talud, o bien turbiditas proximales (ver informe petrológico).

Este tramo tiene una potencia de 50-100 m.

Encima del tramo lutítico carbonatado, aparecen unos materiales flyschoides (alternancia rítmica de rocas lutíticas y arenosas) que llamamos tramo lutítico-arenoso.

Las lutitas son de color azulado muy oscuro, a veces arcillosas, a veces limolíticas. Los tramos arenosos son grauvacas que a veces presentan estructuras sedimentarias de techo y de ordenamiento interno, pero por regla general son masivas sin ninguna estructura. Se han encontrado tramos grauváquicos con abundantes restos de plantas, que han sido transportadas y luego depositadas.

tadas. Estos materiales llegan a alcanzar una anchura de afloramiento de 4 km. en el sector de los campos de tiro de Cerro Muriano. La potencia real de esta serie no se puede precisar ya que se desconoce el techo, y además presentan un fuerte plegamiento que puede infundir grandes confusiones.

1.3.a.2. *Unidad detrítica-carbonatada*

Englobamos en esta unidad a una serie de materiales carboníferos que se extiende desde Adamuz hacia el oeste, pasa por el Embalse del Guadalmellato, sigue por la cuenca del río Guadalbarbo, corta a la carretera de El Vacar-Obejo y continúa en la vecina Hoja de Villaviciosa.

Cartográficamente se han diferenciado tres tramos que de muro a techo son: tramo detrítico-carbonatado, tramo lutítico-arenoso conglomerático y tramo lutítico con algunas pasadas de conglomerados.

En el sector próximo a Adamuz están bien representados los tres tramos de la unidad, donde describen una estructura sinclinal al este del Embalse del Guadalmellato. En el corte de la carretera El Vacar-Obejo solo están representados los tres tramos inferiores.

1.3.a.2.a. Tramo detrítico-carbonatado (48, 49)

Sobre los materiales del sustrato se depositan aquí sedimentos terrígenos (lutitas y arenas) y carbonatados de edad Carbonífero.

En las proximidades de Adamuz se han distinguido dos bandas de afloramientos de estos materiales, son los dos flancos de una estructura sinclinal. De las dos bandas de materiales calcáreos, una de ellas, la más meridional, desaparece hacia el este justo en la presa del Embalse del Guadalmellato. La otra continúa por la cola del embalse, cruza la carretera de El Vacar-Obejo, y se sale de la Hoja.

Las calizas (49) son lenticulares, dan resalte en la topografía y se han clasificado como esparitas, y en ocasiones como micritas; en la mayoría de las muestras estudiadas se han observado restos de braquiópodos y lamelibranquios. El estudio de lámina delgada indica que estos materiales se depositaron en un ambiente somero del tipo plataforma somera de aguas agitadas.

Se ha estudiado una muestra de corales (BD-3572) en estas calizas, siendo clasificada como *Clisiophyllum cf. keyserlingi* Mc COY, de edad Viseiense Superior-Namuriense.

Los tramos detríticos son variados: lutíticos (a veces arcillosos, a veces limolíticos) y arenosos (fundamentalmente grauváquicos, con estructuras sedimentarias de ordenamiento interno).

En un afloramiento situado en el sector SE de la Hoja, se ha encontrado un yacimiento fosilífero (BD-7576) con las siguientes especies: *Schurcher-*

tella sp., *Echinoconchus* sp., *Megachonetes* cf. *sillyi* (THOMAS), *Kotria* sp., *Anthrolospirifer* (?) sp., *Unispirifer* (?) sp., *Schirophoria* sp., *Goniophoria* cf. *monostrosa* (YASNISCHESKY), *Girtyella* (?) sp., *Linoproducivae* indet. y bivalvos indet., dan un ambiente marino, de plataforma próximos a la costa; su edad Viseiense-Namuriense, probable Viseiense. Estos datos concuerdan con los obtenidos por WEISFLOG (1.963) y por MAMET y MARTINEZ (1.981) para estos mismos minerales en zonas más occidentales.

En el corte de la carretera El Vacar-Obejo se han encontrado otros dos yacimientos fosilíferos (BD-3556 y BD-3557), en los que se han observado crinoides y plantas flotadas, de edad probable Carbonífero. En el otro, crinoideos y gasterópodos de edad desconocida.

La potencia de este tramo es aproximadamente 200 m.

1.3.a.2.b. Tramo lutítico-arenoso-conglomerático (50, 51)

Descansando encima del tramo anteriormente descrito, reposa un tramo, principalmente, lutítico con intercalaciones de niveles arcósicos-cuarcíticos que no tienen continuidad lateral y esporádicos lentejones de conglomerados. Estos materiales forman una serie rítmica, de materiales lutíticos y cuarcíticos.

Este tramo en algunos puntos llega a ser productivo habiéndose distinguido cuatro registros de carbón en las proximidades del río Guadalbarbo.

Los tramos cuarcíticos son principalmente arcosas de color blanquecino con granuloclasicación y estratificación cruzada. Presenta una potencia inferior a 50 m. y se pierden lateralmente.

Los conglomerados son de cantos poligénicos (principalmente de cuarcitas), muy redondeados y bien cementados. La potencia de los bancos conglomeráticos es variable, por lo general de 3-4 m.

Todo el tramo tiene una potencia aproximada de 500 m.

1.3.a.2.c. Tramo lutítico con algunas pasadas de conglomerados (52)

En concordancia sobre los anteriores materiales, se dispone una sucesión de lutitas con pasadas de conglomerados, que afloran en la cola del Embalse del Guadalmellato, donde ocupan el núcleo de una estructura sinclinal laminada hacia el oeste.

El tramo lo constituyen lutitas grisáceas-azuladas oscuras, de naturaleza arcillosa-limolítica, que hacia el techo intercalan niveles areniscosos tipo grauvaca. Esporádicamente aparecen niveles conglomeráticos de cantos poligénicos (principalmente cuarcitas) de espesor variable (1-3 m.) y escasa continuidad lateral.

Se han encontrado dos yacimientos fosilíferos, uno (BD-3570) situado en las pelitas, en donde se han visto braquiópodos del género *Brachathynina* sp. de posible edad carbonífera. El otro (BD-3571) situado en los tramos alternantes de pelitas y grauvacas, contiene *Prodactina* sp., *Alitania* sp., *Eomarginifera* (?) así como braquiópodos y crinoides indet.; se le atribuye una edad Viseiense-Bashkiriense Inferior.

La potencia de este tramo es superior a 200 m., ya que se desconoce el techo del mismo.

1.3.b. Carbonífero del borde septentrional de la Hoja

En el borde septentrional de la Hoja, hemos reconocido dos carboníferos en facies Culm, que se conocen como Culm de Los Pedroches y del Guadabarbo.

1.3.b.1. *Culm de Los Pedroches* (45) (47)

En el borde NO de la Hoja, afloran unos materiales en facies Culm, que no son sino el borde meridional del gran afloramiento de pizarras y areniscas del Culm de Los Pedroches. El afloramiento está partido por una serie de fracturas, que aislan los tramos basales de esta cuenca.

La base de esta secuencia se observa en el borde NE de la Hoja, en la zona de unión de los ríos Varas y Matapuercas, y sobre un pequeño afloramiento de cuarcitas que suponemos son devónicas, aparecen unos niveles de volcánitas ácidas (ver muestra AI-323) y pequeños lentejones de carbonatos.

Hacia el norte los materiales que aparecen son detriticos, están constituidos por pizarras y grauvacas, y contactan de forma mecánica con los anteriormente descritos.

En la sucesión de pizarras y grauvacas, se puede distinguir un conjunto inferior de pizarras y alternancias de pizarras y grauvacas (éstas minoritarias y en bancos de poca potencia) de espesor superior a 60 m.

Por encima se le superpone un paquete de estratos arenosos, de potencia variable con intercalaciones lutíticas minoritarias en los que se encuentran estratos de 1-3 m. de potencia. En un punto al oeste de Las Casas de los Fores-tales, hay un lentejón de unos decímetros de potencia con conglomerados de cantos cuarcíticos y matriz arenosa. La potencia de este paquete es de unos 100 m.

Sobre el paquete arenoso otra secuencia pizarrosa con intercalaciones arenosas minoritarias. Su potencia se puede calcular en 70-80 m.

Finalmente es posible la existencia de otro paquete arenoso a techo de la secuencia cuya potencia sería ligeramente superior a la del conjunto arenoso inferior.

Estos materiales han sido estudiados en detalle por diversos autores, como son PEREZ LORENTE (1.979); GABALDON et al. (1.983) y QUESADA (1.983) y remitimos al lector a los trabajos de dichos autores, para una descripción más detallada de los mismos.

1.3.b.2. *Culm del Guadalbarbo (41) ... (44)*

Al sur de los materiales anteriores, aparecen otros materiales carboníferos en facies Culm que se diferencian de los anteriores por:

- Existencia de rocas volcánicas básicas
- No hay volcanismo ácido
- Relativa pobreza en grauvacas.

Su estratigrafía se podría expresar diciendo que consta de al menos tres coladas de rocas volcánicas básicas, en las que se ven estructuras almohadilladas, alternando con niveles esencialmente lutíticos.

En este área, y durante el Carbonífero Inferior, no es arriesgado suponer la existencia de fracturas abiertas profundas durante la colocación de las rocas básicas.

La correlación que se puede establecer con el resto de los carboníferos en facies Culm es en base al nivel de calizas conglomeráticas y a las rocas volcánicas básicas, es decir que se podría intentar correlacionar las calizas y las rocas básicas que aparecen hacia la base de esta cuenca con las que aparecen hacia la base del Carbonífero en facies Culm de la Cuenca del Guadiato.

Las volcanitas básicas están muy bien representadas en el borde norte de la Hoja. En la zona de Cerro de la Garranchosa, Loma del Enjambradero, aparece una gran masa de rocas básicas a la que se le superponen unas rocas brechoides que proceden de la denudación de aquéllas.

Las rocas básicas (43) son masivas, de color verde-oscuro, presentan disyunción en bolas, y están poco esquistosadas. Tienen una composición propia de basaltos con textura porfídica (muestra AI-128 y AI-129); otras presentan textura típica de rocas subvolcánicas (muestra AI-83) y se corresponden con las zonas internas de grandes coladas. También hay muestras de aspecto algo brechoide formadas por acúmulo de material volcánico, y con una matriz con algo de cuarzo y sericitia que parece detrítica (muestra AI-126 y AI-127) que es posible que se formen a partir de las rocas básicas, que son erosionadas y redepositadas en una cuenca a la que llegan aportes terrígenos.

Entre las rocas básicas y los metasedimentos en facies Culm, aparecen en la mitad oriental del afloramiento unas rocas brechoides de color oscuro (42) que contienen fragmentos de diversa litología, como son volcanitas, pizarras, cuarcitas, calizas, etc., en una matriz serícita con una incipiente esquistosidad de flujo.

Por encima de los anteriores materiales, aparece una sucesión de pizarras y grauvacas en facies Culm, muy bien representadas en la zona del Cortijo de Altamiros; al oeste de dicho punto, se ponen en contacto (posiblemente mecánico) el Culm de Los Pedroches con el Culm del Guadalbarbo, siendo difícil el situar el límite entre ambos debido a que están laminados los términos basales de estas sucesiones.

Un estudio tectónico y sedimentológico de estos materiales fue abordado por PEREZ LORENTE (1.979) el cual asigna un carácter turbidítico para estos materiales; estudios posteriores, GABALDON et al. (1.983) y QUESADA (1.983), invitan a interpretarlos como depósitos de una plataforma abierta dominada por tormentas. Descripciones más detalladas de estos materiales, así como una discusión amplia desde el punto de vista sedimentológico, puede el lector encontrarlas en los trabajos referidos.

1.3.c. Areniscas rojas

En el borde SE de la Hoja afloran unas areniscas impuras y limos rojizos, que hacia la base intercalan niveles conglomeráticos de poco espesor.

Los niveles conglomeráticos están embalados por limos y arcillas de color rojizo, y los cantos, por lo general de cuarcitas, están muy redondeados y son bastante esféricos.

Las areniscas aparecen en bancos de potencia decimétrica, presentan estructuras sedimentarias del tipo estratificaciones cruzadas, e intercalan niveles arcillosos del mismo espesor.

En conjunto estos materiales se disponen subhorizontalmente, si bien presentan un suave buzamiento hacia el sur, siempre inferior a los 5°.

1.3.d. Conglomerados y calcarenitas

En el borde sureste de la Hoja, afloran unos conglomerados y arenas cementadas por carbonatos, que contienen abundantes ostreas.

Los conglomerados son por lo general de naturaleza cuarcítica, están bien redondeados, y aparecen cementados por calcarenitas.

Estos materiales se disponen de forma similar a las areniscas triásicas, con las cuales se relacionan espacialmente, y solo configuran un afloramiento de cierta entidad en las proximidades de Adamuz.

1.3.e. Aluviales

En el cauce de los distintos ríos de la Hoja, aparecen pequeños depósitos de gravas y arenas, que proceden de la denudación de los relieves circundantes.

Los depósitos aluviales están aquí mal representados, ya que toda la margen septentrional del Guadaluquivir es una zona rejuvenecida durante el Cuaternario, debido al movimiento de ciertos bloques.

2. TECTONICA

La zona en cuestión ha sufrido una serie de procesos complejos, relacionados con una o varias etapas orogénicas.

Hay datos evidentes de una orogenia precámbrica y otra del Paleozoico Superior (orogenia hercínica); la importancia y magnitud de cada una de ellas, es un tema que aún se discute, y su solución está pendiente de nuevas dataciones paleontológicas y de edad absoluta.

En este capítulo, expondremos el grado de evolución alcanzado por cada uno de los materiales que integran este trozo de la corteza, sin entrar en discusión respecto a la correlación de las fases observadas. Después haremos una descripción de las estructuras más representativas de la Hoja. Al final haremos una descripción de los principales sistemas de fracturas.

2.1. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

En la presente Hoja, los materiales que integran este dominio, son series paleozoicas y precámblicas que afloran al norte de la Cuenca carbonífera del Guadiato, o por debajo de él a forma de sustrato.

Hemos distinguido dos unidades, una autóctona, constituida por rocas de edad Paleozoica, y otra alóctona, formada por rocas metamórficas y un cuerpo cristalino de forma tabular (granoide de El Escribano).

En la Unidad alóctona, y en la serie de micaesquistos y cuarzoesquistos, se reconoce a escala del campo y microscopio, una fase sinmetamórfica que crea una esquistosidad de flujo muy continua, marcada por blastesis lepidoblástica de minerales micáceos en metapelitas, o nematoblástica de anfíbol en rocas básicas. En algunos casos esta fase tiene una cierta componente dinámica, que se observa preferentemente en rocas duras (neises) en las que la deformación se traduce en una granulación de cuarzo y en menor proporción de feldespato.

A escala cartográfica hemos reconocido al sur de Obejo un pliegue que suponemos es de esta fase, y que lo dibujan unos niveles de metabasitas diferenciados en la serie. Después se observan diversas fases tardías, no generalizadas, que producen micropliegues y/o esquistosidad de fracturas, brechificaciones, fracturaciones, etc.

En el granitoide de El Escribano la deformación más manifiesta es de tipo milonítico, con granulación del cuarzo y deformación de los feldespatos que suelen aparecer fracturados, aunque en algunas ocasiones aparece granulado. Acompañan a esta deformación milonítica una recristalización granoblástica de la biotita, epidotización de la plagioclasa, e incluso blastesis de granate. Por todo ello suponemos que esta primera fase es la misma que produce la esquistosidad de flujo de los materiales inferiores.

En la Formación Torreárboles, se reconoce una fase de deformación sinmetamórfica, que origina una esquistosidad de flujo, marcada por blastesis lepidoblástica de filosilicatos, y elongación del cuarzo.

En la base de esta formación, aparece un conglomerado poligénico, en el que se observan fragmentos líticos, alguno de ellos de pizarras y agregados granoblásticos de cuarzo y que nos habla de procesos metamórficos previos a su deposición.

En la serie de filitas con pasadas arenosas muy parecidas a la Formación de Azuaga, se reconoce una primera esquistosidad de flujo bastante penetrativa materializada por blastesis lepidoblástica de minerales filíticos, y recristalización del cuarzo. En fase se sitúa en el plano axial de pliegues de geometría isoclinal irreconocidos en el campo a escala mesoscópica, y en la cartografía.

La esquistosidad visible en los materiales inferiores a la Formación Torreárboles podría ser de edad precámbrica, ya que como hemos comentado, en la base de esta formación se reconoce un conglomerado poligénico, con cantos estructurados previamente a su deposición. Las deformaciones observadas en el resto de los materiales, serían de edad hercínica.

Los materiales autóctonos presentan una fase de deformación sinmetamórfica, con una esquistosidad de flujo, marcada por blastesis lepidoblástica de sericitita, moscovita. Después se reconoce otra fase, que origina pliegues cilíndricos de amplio radio y plano axial vertical, en relación con el cual se forma a veces una esquistosidad de fractura, reconocida en el estudio de lámina delgada; esta fase tiene clara expresión en la cartografía, concretamente en el borde oriental de la Hoja.

La deformación observada en las rocas de la Unidad autóctona es de edad hercínica.

2.2. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO

Dentro de este dominio aparecen las rocas más evolucionadas de Ossa-Morena, y como ya hemos indicado, reconocemos dos grupos de rocas:

2.2.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna

Los materiales de este grupo, han sufrido los efectos de una fase dinámica durante la cual se produce una transformación acusada de las rocas, con gra-

nulación-blastesis de sus componentes. Por datos regionales, se sabe que esta fase dinámica, se superpone a otra sinmetamórfica en la que se alcanzan condiciones de alto grado. Las estructuras relacionadas con la fase milonítica, han sido discutidas en ocasiones, y a nuestro juicio deben estar en relación con una etapa de grandes mantos, durante la cual se acercaron los dos grupos de rocas que integran este dominio.

Después de la fase de flujo milonítico, durante la cual la roca adquiere su aspecto actual, se produce una fase de pliegues cilíndricos de amplio radio, dirección regional y plano axial vertical, visible a escala mesoscópica y cartográfica.

2.2.b. Grupo de Sierra Albarrana

Dentro de este grupo y de muro a techo distinguimos las siguientes sucesiones de materiales:

Los materiales que suponemos son los más bajos de este grupo, son las filitas de la Formación de Azuaga.

Afloran en el Sector de Los Puntales-Retamalejo y el estudio de lámina delgada nos indica que estas rocas han sufrido una fase sinmetamórfica, que origina esquistosidad de flujo con blastesis lepidoblástica de micas y alargamiento del cuarzo; esta fase se controla perfectamente en el campo, y hemos podido reflejar en la cartografía una serie de estructuras anticlinales y sinclinales de dicha fase.

Posteriormente se observa una fase posterior que puede originar micropliegues, e incluso una esquistosidad de fractura penetrativa.

Los micaesquistos aparecen en los tres sectores diferenciados en este dominio. En el Sector de Los Puntales-Retamalejo se observa una primera esquistosidad de flujo sinmetamórfica, materializada por una blastesis lepidoblástica de filosilicatos, y recristalización del cuarzo.

En el Sector de Campo Alto y Cantarranas se reconoce una fase sinmetamórfica, muy patente, que produce una esquistosidad de flujo, marcada por blastesis de moscovita, biotita y también granate y silicatos de aluminio.

Esta fase se superpone a un evento previo materializado por una blastesis de moscovita en grandes placas, que no acusa orientación previa y que suponemos se relaciona con fenómenos eminentemente térmicos.

Posteriormente se reconoce en algunas muestras de composición adecuada una deformación dinámica, con granulación del cuarzo y deformación cristalina de las micas.

Por último se observan una o más fases tardías, que se relacionan con repliegues vistos en el campo, así como brechificaciones frías.

Las únicas estructuras deducibles de la cartografía para los materiales de este dominio, son los mantos o cabalgamientos, que pondrían en contacto los

dos grupos de rocas reconocidos; es posible que esta fase se relacione con las texturas miloníticas reconocidas en el estudio de lámina delgada.

En las cuarcitas se observan las mismas fases que en los micaesquistos, y la esquistosidad de flujo se materializa aquí por la blastesis y elongación del cuarzo y los filosilicatos. En el Sector de Los Puntales-Retamalejo las cuarcitas afloran en el núcleo de un sinclinal sinesquistoso, siendo ésta la única estructura reconocida en estos materiales.

2.3. CARBONIFERO

Los materiales carboníferos (unidad detrítica en facies Culm y detrítico-carbonatada) se depositan al menos parcialmente sobre un sustrato previamente estructurado.

Los materiales en facies Culm presentan una incipiente esquistosidad de flujo, que se sitúa en el plano axial de algunas estructuras reconocidas en el campo. En el borde noroeste de la Hoja, se puede reconocer una estructura anticlinal, imputable a esta fase, a favor de la cual aparece el gran afloramiento de rocas básicas del Cerro Carranchosa-Loma del Enjambradero; esta misma estructura vuelve a ser plegada por una fase posterior, en la que está implicado tanto el Paleozoico como el Precámbrico.

La unidad detrítico-carbonatada aparece limitada al norte y al sur por fallas longitudinales y presenta un plegamiento suave de geometría cilíndrica y con esquistosidad asociada. En el sector oriental forma un gran sinclinorio, afectado por fracturas, y alineado según las estructuras hercínicas.

En líneas generales, cabe señalar una esquistosidad generalizada e incipiente, en los materiales carboníferos en facies Culm, esquistosidad que no se observa o que está muy poco desarrollada en el resto de los materiales que se suponen son de la misma edad.

2.4. DEFORMACION RIGIDA: FRACTURAS

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

Fracturas N100-120°E

Dentro del área de estudio podemos distinguir una serie de fracturas pertenecientes a esta familia, como aquéllas que condicionan la aparición de materiales metamórficos dentro de la Cuenca carbonífera del Guadiato, o algunas de las grandes fallas que separan las unidades autóctonas y alóctonas en el Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina, etc.

Normalmente se acepta que estas fracturas han jugado como desgarres sinestrosos, aunque el movimiento debe ser más complejo, con una cierta componente horizontal como desgarre sinestoso y otra vertical que sobremonta aquí los bloques más meridionales sobre los septentrionales; es posible que estos accidentes jueguen como fallas normales en los últimos momentos del ciclo hercínico.

Fallas N75-85°E

Toda la zona en cuestión está surcada por fracturas cuya dirección es próxima a N80°E. Estas fracturas hay que interpretarlas según la cartografía como desgarres sinestrosos, y su movimiento es compatible con el de las fracturas anteriormente descritas. Este sistema está muy bien representado al oeste de Obejo, y al norte del Embalse del Guadalmellato, parece que son singenéticas con las anteriormente estudiadas, y posiblemente representen uno de los pares de desgarre dentro de una banda de cizalla, definida entre las grandes fallas longitudinales. El movimiento debe ser complejo, con una componente horizontal sinestrosa, puesta en evidencia por la cartografía, y una vertical que sobremonta aquí los bloques más meridionales sobre los septentrionales; este hecho puede verificarse en el campo, ya que en la mina Rosalía (Hoja de Peñarrroya-Pueblonuevo) se observan las estrías de movimiento en el plano de falla.

Fracturas N150°E

Estas fracturas pueden observarse al ESE de Adamuz, concretamente en las proximidades del cierre del Embalse del Guadalmellato, son posteriores a los sistemas de fracturas anteriormente estudiados, y su relación con el esquema de deformación rígida de la zona, es por el momento poco clara; sin embargo, bien pudieran representar la familia de desgarre menos desarrollada que aparece en el caso de que la deformación tenga una componente rotacional.

En definitiva, el esquema de evolución rígida del orógeno puede interpretarse como resultado de una etapa compresiva, en la cual las grandes fracturas longitudinales delimitan trozos rígidos de la corteza; dentro de estas bandas la distribución y el movimiento de la mayoría de las fracturas invitan a interpretarlas como fallas distensivas o de desgarre dentro de una banda de cizalla con movimiento sinestoso.

3. PETROLOGÍA

En este apartado se describen en primer lugar las características petrológicas y petrográficas de las rocas ígneas presentes en la Hoja; posteriormente se hace referencia a la evolución metamórfica de los materiales.

3.1. ROCAS IGNEAS

En la presente Hoja, existe gran variedad de rocas ígneas, de distinto origen y naturaleza. Las rocas extrusivas están representadas desde el Precámbriico al Carbonífero y han sido tratadas en el capítulo de Estratigrafía; el resto son rocas intrusivas en su mayoría de edad hercínica y son el objetivo del presente capítulo.

3.1.a. Granito tipo Alamo (5)

Se trata de una roca granítica (s.str.) de color claro, que intruye en materiales metamórficos del Grupo de Sierra Albarrana. Se observan buenos afloramientos en el Cerro de los Santos, en las proximidades del Embalse del Guadalnuño y en el Sector de Cantarrana.

Son masas graníticas que guardan una cierta semejanza con el Granito del Alamo (Hoja de Villaviciosa); su composición varía desde tonalita hasta granito s.str. y los componentes principales son: cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y biotita marrón-rojiza alterada.

Los componentes minoritarios son: opacos, apatito, circón y esfena.

La textura es holocristalina, hipidiomorfa, heterogranulara, ligeramente porfídica y de grano medio.

Este granito es intrusivo en las series metamórficas del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano, a las que metamorfiza, y parece que está cubierto por el Carbonífero en facies Culm de la Cuenca del Guadiato; su edad es, pues, Pre-Carbonífero.

3.1.b. Rocas ultrabásicas (1)

En el borde NE de la Hoja aparecen pequeñas masas de rocas ultrabásicas, que se alinean en una dirección N110-120°E.

Afloran en forma de lentejones de unos 20-30 m. de espesor, que se siguen en el campo durante unos 300-400 m. Estos afloramientos definen una alineación, que coincide con el límite meridional del Culm de Los Pedroches, y en ella acaban los afloramientos correspondientes a la serie de esquistos y cuarzoesquistos (28) y el granitoide de El Escribano.

Se trata de una alineación de fractura, a favor de la cual deben emplazarse rocas profundas, que sin duda están fuera de su contexto, y que no producen síntoma alguno de metamorfismo de contacto.

La roca es de tonos oscuros, con aspecto brechoide; el estudio de lámina delgada indica que la roca tenía textura granular, y era una epidotita, formada en origen por olivino y piroxeno rómbico (enstatita- hiperstena) que ha sufrido

do después una fuerte alteración hidrotermal (steatitización) (ver muestra AI-168).

Estos materiales han sido interpretados como restos de una masa ofiolítica por CROUSILLES et al. (1.976) y como un diferenciado del magmatismo básico por PEREZ LORENTE (1.979).

3.1.c. Granito de los Arenales (6) (7)

En la esquina SW de la Hoja aflora una roca granuda de grano medio y color blanquecino-rosado constituida por cuarzo, feldespato potásico y oligoclasa como componentes mayoritarios, y con biotita en proporción inferior al 5%.

Tiene una textura holocristalina, hipidiomorfa y ligeramente heterogranular.

La secuencia paragenética de los componentes es la siguiente: biotita, plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo.

Presenta sausuritización supergénica de plagioclasa y oxidación poco importante.

A las muestras cogidas en la corta de Cerro Vértica se les aprecia influencia hidrotermal de cuarzo, más fluorita.

Dentro de este granito se ha diferenciado una facies de granito porfídico, de color grisáceo, con grandes fenocristales de plagioclasa y cuarzo, en una matriz de grano fino-medio (7).

Las relaciones texturales que se observan permiten establecer la siguiente secuencia paragenética: fenocristales, biotita, plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo.

Presenta notable cloritización de la biotita y sericitización poco desarrollada de la plagioclasa.

DELOCHE et SIMON (1.979) han datado este granito por el método K/Ar y han obtenido una edad Viseiense Superior-Namuriense (316 ± 16 m.a y 332 ± 17 m.a).

3.1.d. Gabros y diabasas (2)

Englobamos aquí a un par de pequeños plutones de rocas básicas, representadas en las proximidades del Embalse del Guadalnuño y en el Cerro de los Tinajones, donde intruyen a las rocas metamórficas del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano.

Se trata de una roca granuda de composición diorítica (desde cuarzo-monzodiorita a gabro), compuesta por plagioclasa, feldespato potásico, cuarzo, y como ferromagnesianos un anfíbol (hornblenda verde), y biotita. Tiene

textura holocrystalina, hipidiomorfa, heterogranada y presenta notable alteración.

Debido a la alteración sufrida por la roca, no se puede establecer la secuencia paragenética de los minerales leucocratos con los ferromagnesianos.

Las alteraciones se traducen en sustitución del anfíbol original por un anfíbol incoloro-verde pálido de la serie actinolita-tremolita, cloritización de la biotita, sericitización de la plagioclasa y oxidaciones supergénicas a favor de las fracturillas.

3.1.e. Gabros uralíticos (3)

Se trata de una roca granada, de color oscuro que intruye a favor de zonas de fractura y siempre en los materiales carboníferos de la Cuenca del Guadiato, estando muy bien representados en el cierre del Embalse del Guardamallato.

La roca tiene grano medio-grueso, presenta textura holocrystalina, hipidiomorfa, y está formada por plagioclasa (andesina), piroxeno incoloro, anfíbol uralítico y biotita marrón-rojiza. Además se aprecia una importante diseminación de opacos primarios (magnetita-ilmenita).

La secuencia paragenética de estos componentes primarios sería la siguiente: opacos y otros accesorios, plagioclasa y piroxeno.

Presenta alteraciones, como es la uralitización del piroxeno, con formación a partir de éste y sucesivamente de anfíbol, biotita marrón-rojiza y clorita-biotita verdosa; sericitización de plagiocasas, no muy importante, etc.

3.1.f. Diques ácidos rio-dacíticos (8)

En el borde SW de la Hoja, aparecen unas rocas de composición ácida y textura holocrystalina, hipidiomorfa, homogranada, que adquieren mayor desarrollo en el campo filoniano de Cerro Muriano.

Estos materiales por su litología y relaciones de campo, hay que incluirlos como productos magmáticos de la alineación ígnea Villaviciosa-La Coronada.

Los componentes minerales principales son: cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa. Como accesorios tienen opacos, y como secundarios: epidota-anfíbol, sericita y óxidos. A visu, se reconoce un fino laminado que parece ser primario (flujo).

Estas rocas presentan pequeñas alteraciones definidas por sericitización y oxidaciones, además cloritización de los ferromagnesianos.

3.2. ROCAS METAMORFICAS

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

3.2.a. Dominio de Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina

Los materiales de este dominio aparecen afectados por metamorfismo regional de grado muy bajo, bajo o medio, siendo las rocas más evolucionadas las que aparecen en la base de la Unidad alóctona.

3.2.a.1. *Unidad alóctona*

Los materiales más bajos de esta unidad son una sucesión de esquistos y cuarzoesquistos con pasadas de neises y anfibolitas, afectados por una etapa de metamorfismo regional que produce una esquistosidad de flujo con blastesis de moscovita y biotita y también granate y estaurolita.

Las asociaciones minerales más características en metapelitas y neises son:

- Cuarzo-biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita-epidota
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate-estaurolita.

En rocas básicas:

- Oligoclasa sódica-actinolita-hornblenda verde pálido
- Oligoclasa-hornblenda verde-biotita
- Oligoclasa-hornblenda.

Estas asociaciones caracterizan el grado bajo y medio de metamorfismo, en un régimen de presiones intermedias.

En el granitoide de El Escribano, la deformación es fundamentalmente dinámica, y se acompaña de una recristalización del cuarzo granulado, reemplazamiento de la biotita original por agregados granoblásticos de biotita verdosa, epidotización de plagioclasa y ocasionalmente blastesis de granate.

Las condiciones termodinámicas, bajo las cuales se habrían producido estas transformaciones serían del orden del grado muy bajo o bajo.

En la Formación Torreárboles y en muestras de composición arcósica y conglomerática, las paragénesis observadas son:

- Cuarzo-sericitas-moscovita
- Cuarzo-sericitas-moscovita-clorita y/o biotita verdosa.

Estas paragénesis son propias del grado muy bajo o bajo.

En la sucesión de filitas con pasadas arenosas, que recuerdan a la Formación de Azuaga, la asociación más característica es cuarzo-moscovita-sericitas-clorita y en ocasiones en algunas muestras se llega a la isograda de transformación de la clorita a biotita verdosa, lo que permite establecer unas condiciones termodinámicas del orden del grado muy bajo, llegándose al límite de grado bajo.

3.2.a.2. *Unidad autóctona*

En los materiales de esta unidad no se superan nunca las condiciones de muy bajo grado de metamorfismo.

En el Carbonífero en facies Culm, se observa una esquistosidad bastante penetrativa, y una incipiente recristalización de la fracción lutítica en sericitas-moscovita y ocasionalmente clorita de grano muy fino.

3.2.b. *Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano*

Los materiales de este dominio aparecen afectados por metamorfismo regional en condiciones que varían desde el grado alto, hasta el grado bajo.

3.2.b.1. *Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna*

Dentro de este grupo solamente aflora en la presente Hoja una sucesión de cuarzoesquistos con granates y pasadas de neises anfibólicos y anfibolitas.

A continuación se exponen las asociaciones paragenéticas de los dos tipos de conjuntos litológicos que se han diferenciado, y que caracterizan condiciones termodinámicas propias de los grados bajo y medio.

Los cuarzoesquistos y neises miloníticos son rocas poco susceptibles a los cambios mineralógicos inducidos por el metamorfismo; las asociaciones paragenéticas son las siguientes:

- Cuarzo-plagioclasa-moscovita-biotita
- Cuarzo-plagioclasa-moscovita-biotita-granate

asociaciones que en este tipo de rocas podrían permitir hasta condiciones bastante más estrictas.

En anfibolitas serían las siguientes:

- Oligoclasa-hornblenda verde
- Andesina-hornblenda marrón

son asociaciones propias de la parte alta del grado bajo-grado medio.

Todas estas asociaciones corresponden a un primer proceso de metamorfismo regional dinamotérmico. Posteriormente, estas rocas están afectadas por un proceso eminentemente dinámico, que produce cambios muy importantes en la textura de la roca (neisificación, reducción del tamaño de grano, granulación generalizada de componentes minerales, etc.) y cambios mineralógicos muy poco significativos (recristalización del cuarzo, sericita-moscovita, cloritización de granate, etc.) propios de condiciones de grado muy bajo.

3.2.b.2. *Grupo de Sierra Albarrana*

En la Formación de Azuaga se aprecia un metamorfismo regional, caracterizado por la paragénesis cuarzo-moscovita-biotita verdosa-clorita, propia de condiciones de grado bajo-muy bajo. La ausencia de granate en estos materiales podría indicar un contraste de metamorfismo con el resto de los materiales del Sector de Los Puntales-Retamalejo que podría explicarse por una menor susceptibilidad al metamorfismo de los mismos.

En esta serie no se aprecian fenómenos retrometamórficos de consideración.

Los micaesquistos muestran un grado de evolución distinto según los sectores.

En el Sector de Los Puntales-Retamalejo las paragénesis observadas son moscovita-biotita y granate en rocas metapelíticas y oligoclasa/andesina-hornblenda verde/azul-biotita en anfibolitas.

Estas paragénesis caracterizan un metamorfismo de grado bajo (parte alta) o incluso grado medio.

En el Sector de Campo Alto y de Cantarrana, y dentro de los micaesquistos hemos distinguido hacia la base, una sucesión de micaesquistos que intercalan niveles de cuarcitas con distena, en los que hemos observado las siguientes paragénesis:

- Cuarzo-moscovita-biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate
- Cuarzo-moscovita-biotita-estaurolita
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate-sillimanita
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate-sillimanita-distena.

En los niveles cuarcíticos, la paragénesis es:

- Moscovita-distena

En rocas básicas:

- Andesina-hornblenda verde.

La mayor parte de las paragénesis reconocidas son indicativas de que se alcanzan las condiciones de medio o alto grado y el metamorfismo es del tipo de presión intermedia.

En la sucesión de micaesquistos y neises, se reconoce un primer proceso de carácter regional que produce la esquistosidad de flujo patente en las muestras. Los minerales que se asocian con esta fase son, fundamentalmente, moscovita, biotita y granate y en algún caso silicatos de aluminio, que no se reconocen con claridad debido a las transformaciones posteriores. Esta circunstancia impide precisar las condiciones termodinámicas bajo las que se habría producido este proceso, si bien la presencia de moscovita-biotita-granate-silicatos de aluminio nos sitúa como mínimo en la parte más alta del grado bajo, o más probablemente en grado medio.

Por último se observa una retrogradación metamórfica, que produce la sustitución de los silicatos de aluminio por sericitita-moscovita y/o clorita-biotita verdosa, sericitización de plagioclásas y cloritización de granate fundamentalmente. A la vista de la mineralogía implicada, este proceso se produciría en condiciones próximas al límite de los grados muy bajo o bajo.

En anfibolitas intercaladas en esta sucesión, se reconoce un solo evento regional, caracterizado por la asociación andesina/labradorita-hornblenda marrón, propia de condiciones del orden del grado medio, y una retrogradación con biotización y cloritización.

Por regla general, se acepta que, al menos las primeras transformaciones metamórficas que afectan a estos materiales, son de edad precámbrica (PEREZ LORENTE, 1.979); últimamente APALATEGUI et al. (1.983) han cuestionado este aspecto, al plantear la posibilidad de que los materiales del Grupo de Sierra Albarrana sean del Paleozoico Inferior. El único dato cierto es que estas transformaciones son anteriores al Carbonífero Inferior.

3.3. METAMORFISMO DE CONTACTO

El metamorfismo de contacto en la presente Hoja, se relaciona, fundamentalmente, con la intrusión del Granito de los Arenales, el cual intruye a materiales muy evolucionados del Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano.

Las asociaciones minerales reconocidas en metapelitas y neises son las siguientes:

- Cuarzo-moscovita-biotita
- Cuarzo-biotita
- Cuarzo-clorita-biotita verdosa
- Cuarzo-clorita-biotita verdosa-andalucita.

En rocas básicas:

- Oligoclasa-hornblenda verde.

Son asociaciones propias de la zona media-externa de la aureola. La poca susceptibilidad de los materiales impide reconocer una aureola interna bien característica.

4. HISTORIA GEOLOGICA

En este capítulo se sigue el mismo criterio que en el de Estratigrafía, es decir, describiremos la historia geológica por dominios geológicos y dentro de cada uno por grupos de rocas, y en orden de más antiguo a más moderno.

4.1. DOMINIO DE VALENCIA DE LAS TORRES-CERRO MURIANO

Dentro de este dominio hemos diferenciado dos grupos de rocas: Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna y Grupo de Sierra Albarrana. Describiremos por separado la historia geológica de cada uno de los grupos de rocas.

4.1.a. Grupo de Córdoba-Fuenteobejuna

Los únicos materiales de este grupo que afloran en la presente Hoja, son los Neises de Azuaga, pero con una serie de características que los hace diferentes a los demás afloramientos de estas rocas en Ossa-Morena. Se trata de una sucesión de carácter volcánico con bastante influencia sedimentaria (mayor que en ninguno de los afloramientos reconocidos). Las rocas volcánicas que constituyen la sucesión son de naturaleza ácida y básica, cuya edad más probable es el Proterozoico Inferior. Esta sucesión está representada únicamente en el Dominio de Valencia de las Torres-Cerro Muriano y concretamente en el Sector de Cantarrana.

4.1.b. Grupo de Sierra Albarrana

Los materiales más bajos de este grupo son las filitas y pizarras de la Formación de Azuaga. La sedimentación se inicia por un depósito de lutitas con pasadas arenosas, correspondiente a una serie rítmica interpretada como una secuencia turbidítica por GARROTE, A. et al. (en prensa). Durante el presente trabajo se han observado estructuras sedimentarias, que denotan un ambiente somero, posiblemente una plataforma abierta dominada por tormentas.

Estos materiales tienen gran potencia y uniformidad, por lo que deducimos que estas condiciones debieron mantenerse durante un dilatado período de tiempo y en una cuenca subsidente, en la que existía un neto equilibrio entre el volumen de aportes y el hundimiento de la misma.

Sobre los materiales anteriores aparecen unas rocas que derivan de antiguos sedimentos lutíticos algo arenosos, que intercalan tramos cuarcíticos y ocasionalmente anfibolitas. Estos materiales presentan algunas estructuras parecidas a las descritas en la Formación de Azuaga, y marcan el tránsito a una sedimentación más somera marcada por el depósito de materiales arenosos.

La cuenca se hace progresivamente más somera, y empiezan a depositarse materiales arenosos, bioturbados, y con estructuras sedimentarias típicas de un ambiente de plataforma. Estos materiales pueden relacionarse con un período de colmatación de la cuenca y son los últimos que aparecen en la serie.

4.2. DOMINIO DE OBEJO-VALSEQUILLO-PUEBLA DE LA REINA

En este dominio hemos distinguido dos unidades que han sido acercadas tectónicamente.

4.2.a. Unidad alóctona (Obejo-Espiel)

En la base de esta unidad tenemos dos series metamórficas que no se pueden relacionar cartográficamente aunque suponemos son correlacionables.

Se trata de dos series volcano-sedimentarias con abundantes aportes detríticos, y con aportes volcánicos, principalmente, de naturaleza básica y de tendencia calcoalcalina.

Por su litología y posición estratigráfica podría tratarse de una serie inferior al Rifeense Superior.

Encima de los materiales anteriores, aparece una roca granuda (granito de El Escrivano) que no produce metamorfismo de contacto, y que se ha interpretado, bien como una masa emplazada tectónicamente en una posición determinada o de una gran colada volcánica. Estos materiales atribuidos al Rifeense Superior-Vendiente, son los representantes de un magmatismo calcoalcalino, ligados a una orogenia de edad Asintética.

Discordante sobre el granito de El Escribano reposa una serie principalmente arcósica, depositada en una cuenca somera en un medio de tipo playa o incluso de tipo deltáico, que posiblemente representa el inicio de sedimentación del ciclo hercínico (FERNANDEZ CARRASCO et al., en prensa).

Sobre los anteriores materiales, reposa una serie eminentemente filítica con pasadas arenosas milimétricas muy parecidas a las de la Formación de Azuaga.

Estos materiales muestran estructuras sedimentarias, muy parecidas a las encontradas en la Formación de Azuaga, y como ella deben haberse depositado en una plataforma abierta, similar a la descrita para estos materiales; PEREZ LORENTE, F. (1.979) sugiere la posibilidad de que se trate de turbiditas distales.

Al ir ascendiendo en la serie comienzan a aparecer niveles arenosos de espesores métricos, y con estructuras sedimentarias que denotan un ambiente más somero y de mayor energía.

4.2.b. Unidad autóctona

Dentro del Devónico hemos distinguido dos afloramientos que actualmente aparecen separados.

El más meridional (borde SE de la Hoja) corresponde a una serie lutítica con nivelillos arenosos laminados tipo *flyschoide*, y con intercalaciones de grandes lentejones de cuarcitas que debieron depositarse en una cuenca somera tipo plataforma (cuarcitas). Esta cuenca funcionaba durante el Devónico Medio (Eifeliense-Givetense), como así lo sugieren los hallazgos fósiles realizados por FEBREL, T. (1.964) en la Hoja de Bujalance.

El afloramiento que se encuentra más al norte corresponde a una sedimentación lutítico-arenosa, que pensamos se depositaron en una cuenca relativamente somera tipo plataforma. Estos materiales no han sido datados, pero tanto por su litología como por su posición estratigráfica, se piensa que pueden ser devónicos.

Discordantemente sobre todos los materiales hasta ahora descritos, aparecen depósitos carboníferos datados como Viseiense Medio-Superior.

A partir del Carbonífero y en una cuenca marina somera de tipo plataforma (GABALDON et al., 1.983) cuyos límites no están reflejados en la presente Hoja, comenzaría el depósito de los materiales de dicha edad.

La citada cuenca se extendería con dirección NW-SE compartimentada por algunos umbrales emergidos de cierta entidad, de forma que la erosión de los mismos controlaría, en parte, la sedimentación carbonífera. En este sentido tendríamos que la alineación precarbonífera aflorante al norte del Embalse del Guadalmellato sería un país emergido, cuya denudación provocaría continuos aportes a la cuenca (Unidad detrítico-carbonatada) de edad

Tournaisiense-Viseiense, con lo cual habrá facies carbonatadas (de plataforma) con influencia de materiales del continente, y en condiciones más tranquilas de sedimentación.

Lateralmente más al sur se depositaría la Unidad detrítica en facies Culm.

Pensamos que las dos unidades se han depositado, aproximadamente, en la misma edad, de acuerdo con la fauna encontrada, aunque en condiciones físico-químicas de sedimentación diferentes. De todas formas no se descarta la posibilidad de que hayan podido estar desconectadas espacialmente.

Todos los materiales sufren los efectos de la orogenia hercínica, la cual se deja sentir como mínimo desde el Devónico Medio. Durante esta etapa, se produce una estructuración acusada de esta parte de la corteza. También hay restos de un magmatismo hercínico de naturaleza ácida y básica, que da rocas intrusivas, efusivas y filonianas de diversa edad.

Sobre los materiales ya estructurados del Paleozoico, aparecen pequeños retazos subhorizontales de materiales de edad triásica y mioceno. Estos materiales aparecen en la zona de Adamuz, y se da la coincidencia que siempre aparecen relacionados, como si los límites de la transgresión triásica y mioceña hubieran sido aquí los mismos.

Los depósitos cuaternarios son mínimos, algunas graveras y depósitos aluviales de poca envergadura, debido a que el relieve está rejuvenecido.

5. GEOLOGIA ECONOMICA

5.1. MINERIA

La presente Hoja es asiento de una serie de indicios mineros que han tenido interés económico a lo largo de la historia del hombre.

En este trabajo y otros anteriores (Investigación para Cu-Ni en la zona de Adamuz) se han reconocido una serie de indicios, los cuales se pueden agrupar, de acuerdo con su paragénesis y/o morfología, en tres grupos:

- A.- Diseminaciones de Cu-Ni
- B.- Yacimientos filonianos
- C.- Yacimientos estratoides.

A continuación se describen las características y el posible interés económico de cada uno de los grupos.

A.— Diseminaciones de Cu-Ni

Este tipo de mineralizaciones se encuentran en relación con pequeños *stocks* y diques de diabasas-gabros ligadas a fracturas. Se han detectado mineralizaciones de pirrotina-pentlandita en unos indicios, y en otros diseminación de ilmenita, magnetita y trazas de pirita-calcopirita.

Tanto por las reducidas dimensiones de los cuerpos ígneos, como por la escasa importancia que adquiere la diseminación de los minerales en ellos, se puede afirmar que las posibilidades mineras, en cuanto a un contenido económico en Ni, son muy remotas o nulas.

En cuanto al cobre se refiere, y teniendo en cuenta el precio actual de este metal y lo pobre que son estas diseminaciones en los indicios observados, se puede decir que carecen de interés económico.

B.— Yacimientos filonianos

Dentro de este grupo se incluyen todos los indicios relacionados con fracturas, sobre las que ha actuado una etapa hidrotermal.

Vamos a distinguir dos áreas: la que se encuentra al norte del río Guadabarbo y el Campo filionario de Cerro Muriano.

Respecto a los primeros tenemos una serie de indicios de Cu, situados en zonas tectonizadas al norte del río Guadabarbo; algunos de ellos han sido explotados desde épocas prehistóricas, y posteriormente se han hecho labores en cuyas escombreras son frecuentes los cantes de cuarzo con calcosina-covellina. Hay otro que se encuentra sobre una banda milonitizada y silicificada dentro del granito del norte de Obejo; se trata de una removilización local sin interés económico.

Se puede distinguir un indicio con unas características especiales, ya que se encuentra relacionado con las metabasitas de la serie metamórfica, en la que localmente aparece una diseminación y/o pequeñas vetillas con calcita-calcopirita.

El campo filionario de Cerro Muriano está formado por un grupo de filones en los que distinguimos según su dirección, tres tipos de filones: filones N50-60°, los N190-180°E, y los N120-130°E. Estos filones han sido explotados desde época prehistórica como lo demuestran los martillos de piedra encontrados en las escombreras.

Los filones N50-60°E y los 190-180°E están compuestos por cuarzo, calcita, barita y ocasionalmente fluorita como ganga; como menas presentan una mineralogía muy compleja, principalmente mineralizaciones de cobre, además contienen ciertas zonas enriquecidas en plomo y cinc. Asociados a las zonas donde afloran estos filones se han observado numerosos diques de pórfidos,

principalmente ácidos, que pueden estar en estrecha relación con la génesis de este tipo de yacimientos.

En el área del Granito de los Arenales, y cortando a éste, existen rellenos filonianos de cuarzo a favor de una fractura de dirección N120-130°E, donde en las zonas de cambio de dirección se producen rellenos de fluorita, blenda, galena y calcopirita.

Existen unos indicios de cobre, muy interesantes, situados unos 1.000 m. al este del Granito de los Arenales, que aparecen en una zona surcada por numerosos diques de pórfidos y en una zona donde en el estudio de lámina delgada, se observan posibles fenómenos de metamorfismo de contacto. El estudio de unas muestras situadas junto al arroyo de Guadanuño, han mostrado una mineralización de *Skarn* con calcopirita, magnetita y casiterita, relacionada con el Granito de los Arenales o apófisis diferenciadas del mismo; los análisis químicos han dado un contenido en Sn superior a 600 grs. por tonelada, por lo que un estudio detallado del granito y sus encajantes podría ser de gran interés.

C.— Yacimientos estratoides

En la serie metamórfica que se encuentra al norte del Carbonífero del río Guadalbarbo, se ha visto un indicio con una mineralización de magnetita con escasa pirita y calcopirita; este yacimiento se dispone concordante con las capas y en nuestra opinión se trata de una mineralización del tipo *ironstone*.

En la Cuenca del río Guadalbarbo se han observado cuatro indicios de carbón, de los que en épocas pasadas se han extraído pequeñas cantidades de este producto, para el consumo de los cortijos de los alrededores.

5.2. CANTERAS

La zona en cuestión es muy pobre en canteras, y solo hemos reconocido pequeñas explotaciones de escasa importancia en las calizas del Carbonífero, y en el Granito de los Arenales, que han debido ser utilizados para construcción.

Durante la construcción de la presa del río Guadalmellato utilizaron para la construcción de la cerrada las calizas del Carbonífero, dando resultados negativos debido a la porosidad y poder de disolución de estos materiales. Posteriormente fueron utilizados con tal fin los gabros y/o diabasas que afloran en la presa.

El Granito de los Arenales presenta buenas posibilidades para su utilización como rocas de aprovechamiento industrial, como áridos y rocas de construcción. El Granito del Vacar sería interesante como áridos. Los diques y

stocks de gabros y/o diabasas tienen interés como rocas ornamentales. Las rocas del Granito de El Escribano podrían ser utilizables como áridos.

En el Sector de Campo Alto se han localizado unas rocas ricas en distena (distenitas) que podrían tener interés económico, como mena de Al.

Los materiales de las escombreras de las minas de Cerro Muriano han sido utilizados como áridos para la mejora del firme de algunos de los caminos de la zona.

5.3. HIDROGEOLOGIA

Los terrenos precámbricos y paleozoicos de la Hoja son prácticamente impermeables, salvo los materiales calizos del Carbonífero, que por lo reducido de sus afloramientos no pueden almacenar cantidades considerables de agua.

Las rocas competentes e impermeables pueden ser buenos acuíferos, si están muy fracturados (cuarcitas, granitos deformados, 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 fracturadas.

Los depósitos triásicos, terciarios y cuaternarios de la esquina SE de la Hoja, son materiales principalmente detríticos, depositados sobre un sustrato impermeable. Se trata sin duda de materiales acuíferos que drenan sus aguas hacia los arroyos colindantes. Existen fuentes a las mismas cotas, que marcan el nivel piezométrico de acuífero. En estos materiales se podrían hacer captaciones por medio de sondeos, llegándose a obtener caudales moderados.

En la cuenca del río Guadalbarbo existen pequeños afloramientos detríticos (cuaternarios), recargados continuamente por dicho río, que se podrían utilizar para hacer captaciones de aguas, aprovechadas durante épocas secas y recargados de nuevo en las épocas de crecida del río.

6. BIBLIOGRAFIA

APALATEGUI, O. (1.980).— Proyecto de Fuenteobejuna-La Coronada. Memoria inédita. I.G.M.E.

APALATEGUI, O. et al. (1.983).— Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000. 2^a Serie (MAGNA), Hoja número 855: USAGRE, I.G.M.E.

ARMENGOT, A. y MARTINEZ DIAZ, C. (1.972).— El Carbonífero al sur del Batolito de Los Pedroches. *Rev. Esp. Micropaleo.* Número Extraord., pp. 221-213. (1.972).

- CARDEVILA, R. y FLOOR, P. (1.970).— Les différents types de granites herciniens et leur distribution dans le nort ouest de L'Espagne. *Bol. Geol. Min.* 71 2-3, pp. 101-112.
- CASTELLO, R. y RAMIREZ, J. (1.975).— Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, 2^a Serie (MAGNA), Hoja número 923: SANTA MARIA DE TRASSIERA. I.G.M.E.
- CROUSILLES, M. et al. (1.976).— L'alignement basique-ultrabasique du Varas-Guadalbarbo (Cordoba-Espagne). *C.R. Acad. Sci. Paris* t. 283, serie D, pp. 1.141-1.143.
- DELGADO QUESADA, M. (1.971).— Esquema geológico de la Hoja número 878 de Azuaga. *Bol. Geol. Min.*, t. 82 II-IV, pp. 277-286.
- DELOCHE, CH. y SIMON, D.— Le charriage majeur Cadomien sud-hespérique: Interpretation des blastomylonites de L'axe Badajoz-Cordoue. Thèse présentée à l'Universite Paris-sud.
- FEBREL, T. (1.964).— Mapa Geológico de España; escala 1:50.000 (1^a Serie) Hoja número 924: Bujalance.
- FEBREL, T. y SAENZ DE SANTAMARIA, J. (1.964).— El Devoniano del sur del Batolito de Los Pedroches en las provincias de Córdoba y Badajoz. *Not. y Com. del I.G.M.E.*, 73, pp. 51-60.
- FERNANDEZ CARRASCO, J. et al. (en prensa).— Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, 2^a Serie (MAGNA), Hoja número 876: FUENTE DE CANTOS. I.G.M.E.
- GABALDON, V. et al (1.983).— El Carbonífero Inferior del norte de la zona de Ossa-Morena. *Temas Geol. Min.*, número 7, pp. 101-137.
- GARROTE, A. (1.976).— Asociaciones minerales del núcleo metamórfico de Sierra Albarrana (prov. de Córdoba). Sierra Morena Central. *Mem. e Not. Coimbra*, número 82, pp. 17-39.
- GARROTE, A. et al. (en prensa).— Mapa Geológico de España, esc. 1:50.000. 2^a Serie (MAGNA), Hoja número 900: LA CARDENCHOSA, I.G.M.E.
- JULIVERT, M.; FONTBOTE, J.M.; RIBEIRO, A. y CONDE, L. (1.974).— Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares. *Com. Map. Tect. de Europa*. I.G.M.E.
- LIÑAN, E. (1.978).— Bioestratigrafía de la Sierra de Córdoba. *Tesis Doct. Univ. Granada*, número 191, pp. 1-212.
- LOTZE, F. (1.945).— Zur gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. *Geotekt. Forsch.*, H. 6, pp. 78-92.
- MAAS, R. (1.958).— Stratigraphie und Tektonik in Raum Nordöstlich Cordoba. *Tes. Doc. Univ. Münster*.
- MAMET, B. y MARTINEZ, C. (1.981).— Late Viséan microfossils from the Las Caleras Bajas limestone (Córdoba, Spain). *Rev. Esp. Micropal.*, v. 8, n° 1, pp. 105-118.
- PEREZ-LORENTE, F. (1.971).— Estudio geológico de la Sierra de los Santos

- (El Hoyo, Sierra Morena, Córdoba). *Tes. Lic. Mem. Ined. Fac. Ciencias Universidad Granada.*
- PEREZ-LORENTE, F. (1.979).— Geología de la zona de Ossa-Morena al norte de Córdoba. *Tesis Doct. Univ. Granada*, número 281, pp. 1-340.
- QUESADA, C. (1.983).— El Carbonífero de Sierra Morena. In: *C. Martínez (ed.): Carbonífero y Pérmico de España*, I.G.M.E., pp. 243-278.
- ROBARDET, M. (1.976).— L'originalité du segment hercynien Sud-ibérique au paléozoïque inférieur. Ordovicien, Silurien et Devonien dans le nord de la province de Seville (Espagne). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 283, Serie D, pp. 999-1.002.
- WEISFLOG, J.D. (1.963).— Stratigraphie der Untercarbons in der Mulde von Belmez-Vacar (Provinz Córdoba, Spanien). *Tesis Univ. Heidelberg*.



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

RIOS ROSAS, 23 - 28003 MADRID