IGME

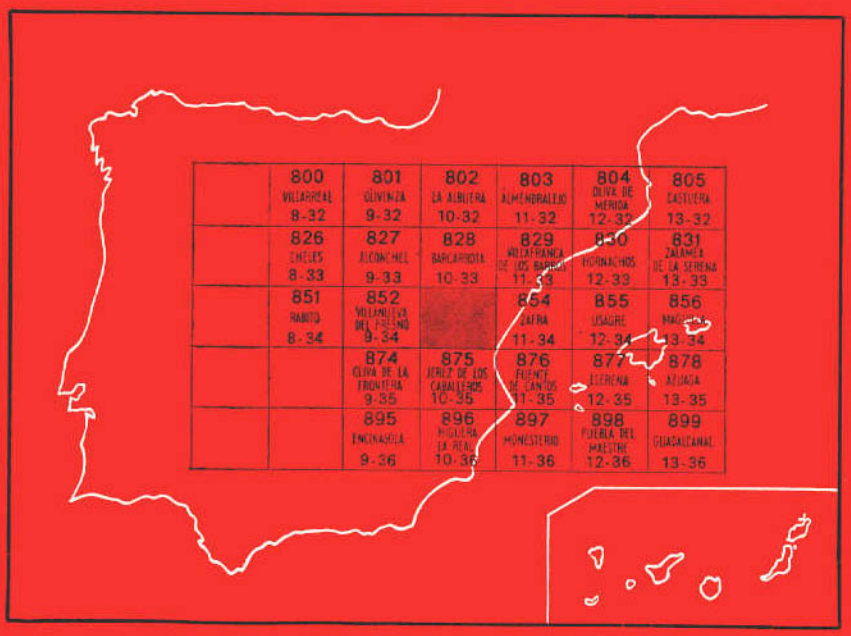
853
10-34

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

BURGUILLOS DEL CERRO

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

BURGUILLOS DEL CERRO

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por Geotecnia y Cimientos, S. A., bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en las mismas los técnicos superiores siguientes:

Geología de Campo: Alfredo Muelas Peña y Jorge Soubrier González.
Petrografía: Facultad de Ciencias de Salamanca, bajo la dirección del Profesor García de Figuerola. Laboratorio de Geotecnia y Cimientos, S. A., Pedro Rivas.
Asesor: José Luis Hernández Enrile.
Supervisión del IGME: José Benito Solar Menéndez.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

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

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

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

Depósito Legal: M - 34.532 - 1977

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

INTRODUCCION

El área que comprende la Hoja de Burguillos del Cerro está enclavada al sur de la provincia de Badajoz, en las estribaciones septentrionales de Sierra Morena occidental. Los núcleos de población más importantes son: Burguillos del Cerro, Salvatierra de los Barros, Valle de Santa Ana, Valle de Matamoros y Brovales.

La morfología de esta región define una penillanura muy incompleta, con numerosos relieves residuales definidos por la naturaleza de los materiales y las directrices estructurales hercínicas. Las cotas extremas corresponden a los Altos de La Herencia y El Temprano (820 m.), al SE. de Salvatierra, y el Arroyo Brovales (280 m. aproximadamente) en el borde sur de la Hoja. La red fluvial pertenece íntegramente a la margen sur de la cuenca hidrográfica del Guadiana.

En un contexto geológico, la Hoja de Burguillos está en la zona de Ossa-Morena, según la división del Macizo Hespérico realizada por LOTZE en 1945 y posteriormente reformada por el mismo autor (LOTZE, 1961). En la nueva división que realiza BARD (1969) en el SO. de la península, la situamos en la zona 3 y parte de la zona 2 de este autor (fig.1), denominadas también Anticlinorio de Olivenza-Monesterio (dominio del Precámbrico) y Sinclinorio de Zafra-Llerena-Alanís (dominio del Cámbrico) por ALIA MEDINA (1963).

El indudable interés minero de la región ha suscitado un interés paralelo en lo referente a investigación geológica, de suerte que la presente Hoja

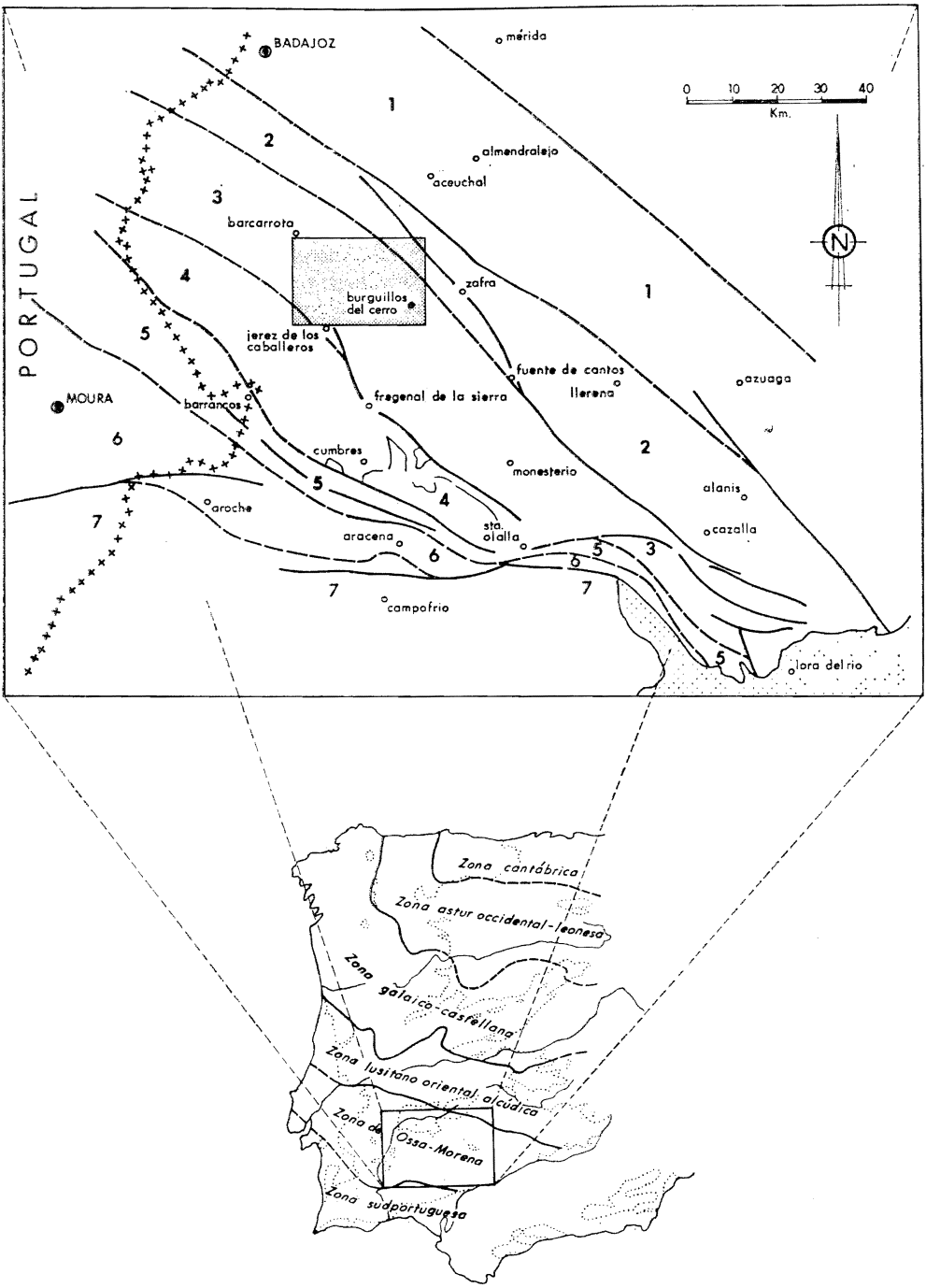


Figura 1.—Mapa de distribución geotectónica de las cadenas variscas, según J. P. BARD (1969, p. 42) y F. LOTZE (1970, p. 234; modificado de LOTZE, 1945). La Hoja de Burguillos del Cerro se delimita en el esquema superior.

de Burguillos del Cerro estaba confeccionada para el IGME por ROSSO DE LUNA y HERNANDEZ-PACHECO (1955) y para el Plan Sectorial de Investigación de Minerales de Hierro del mismo IGME. Otros trabajos dentro de la Hoja se orientan hacia aspectos más concretos de minería y metalogenia (ARRIBAS, 1962; IGME, 1972).

Citamos, por último, los trabajos de carácter regional que, en mayor o menor grado, definen las directrices seguidas en la confección de esta Hoja (ALIA, 1963; LOTZE, 1956 y 1970; VEGAS, 1968 y 1971; BARD, 1969 y 1971; BARD y FABRIES, 1970, y muchos otros, a los que hacemos referencia en la Bibliografía), así como el Programa Sectorial de Investigación de Minerales de Hierro en la Reserva del Suroeste y las Hojas anexas de Villanueva del Fresno (VEGAS y MORENO, 1973) y Alconchel (MUELAS, 1974), ya confeccionadas para el Plan Magna.

1 ESTRATIGRAFIA

1.1 INTRODUCCION

La situación de la zona en el centro del Anticlinorio Olivenza-Monesterio determina, por una parte, la existencia de un vasto afloramiento de edad Precámbrico Superior (VEGAS, 1968), alargado según la dirección hercínica, y consecuentemente, por otra, la escasa representación de las series paleozoicas. Se describirá a continuación la serie estratigráfica desde el Precámbrico Superior al Cámbrico Medio, establecida casi en su totalidad (1) a partir de criterios litoestratigráficos y por correlación de los distintos tramos definidos en este área con los de áreas próximas.

1.2 PRECAMBRICO SUPERIOR (PC_2)

Se asigna esta edad a una potente y monótona formación que aflora en el núcleo del Anticlinorio Olivenza-Monesterio y ocupa más de la mitad de la Hoja.

Los tramos inferiores de la serie están formados por esquistos bandeados, grauvacas, pizarras (silíceas) negras, liditas y uno o varios niveles de protocuarcitas grafitosas negras de potencia variable, no superior a 50 m., que también presentan con frecuencia un bandeado de orden milimétrico de capas claras y oscuras.

Hacia el techo de esta formación la litología adquiere un carácter más

---

(1) Sólo se ha encontrado un yacimiento de fauna de trilobites dentro del tramo de pizarras verdes del Georgiense terminal-Detrítico Superior.

grosero, representado por una alternancia de grauvacas verdes y grises y pizarras más o menos grauváquicas, de tonos negruzcos. Dentro de este tramo existen frecuentemente coladas de lava de composición básica (espilitas) y, más raramente, rocas volcánicas ácidas.

En general, la «serie negra» está afectada por un metamorfismo regional suave, aunque con ciertas anomalías. En efecto, al noroeste del macizo intrusivo de Burguillos, y entre éste y el stock de Brovales, existen esquistos biotíticos con cordierita y, a veces, moscovita o sillimanita, cuyo origen puede ser debido a metamorfismo dinamotérmico y/o a metamorfismo de contacto.

En realidad, el estudio petrográfico permite deducir una interrelación de ambos fenómenos: la biotita y la cordierita son claramente sincinemáticas, es decir, contemporáneas con la primera fase de plegamiento y, por tanto, generadas por metamorfismo regional cuya paragénesis típica es: cuarzo-plagioclasa-biotita-cordierita-(sillimanita). A dicho metamorfismo regional se superpone el de contacto, puesto de manifiesto por cristales de moscovita y cordierita no orientados, claramente postcinemáticos. Un estudio más detenido del metamorfismo de contacto se hace en el subapartado 4.3.

La potencia estimada por diferentes autores para esta formación oscila entre 2.000 y 5.000 metros. Se debe hacer notar que la distancia existente entre afloramientos cámbricos del NE. y SO. en la transversal del anticlinorio definida en esta Hoja es de unos 20 km., cubiertos por esta serie precámbrica y sólo interrumpidos por el macizo intrusivo de Salvatierra (corte I-I').

1.3 CAMBRICO

Aparte del manchón que define la Sierra de Santa María (NO. de la Hoja), las series cámbricas más completas afloran al NE. y SO. de la misma, constituyendo sendos flancos del anticlinorio Olivenza-Monesterio.

Las diferencias de litofacies existentes en uno y otro ámbito obligan a describirlos por separado y, puesto que así se hace, consideramos también como unidad aparte le serie cámbrica de la Sierra de Santa María. De ellas citaremos a continuación sus características peculiares y, al final, se expondrá un intento de correlación entre sí y una generalización del Cámbrico a escala regional.

1.3.1 UNIDAD DEL CAMBRICO DEL DOMINIO NORESTE

1.3.1.1 **Tramo detrítico inferior**

Se han diferenciado en cartografía dos subtramos que, de más antiguo a más moderno, son los siguientes:

A) Conglomerados de base (CA_1^{cg})
B) Serie compleja, fundamentalmente detrítica (CA_1)

A) *Conglomerados de base* (CA_1^{cg})

Se trata de una banda de potencia variable que origina los relieves de Sierra Gorda, Sierra de San Miguel, Sierra Pascuala y Sierra del Molino (de SE. a NO.) de conglomerados poligénicos con participación efusiva.

Los cantos son heterométricos y redondeados. Dentro de un absoluto predominio de cantos de areniscas arcósicas verdes, existen también cantos de cuarcitas negras, cuarzo filoniano blanco y clastos de pizarras. Se apunta, dentro de este dominio al menos, la existencia de cantos de naturaleza volcánica o subvolcánica, tal vez muy abundantes, aunque «de visu» se confunden con los de arcosas, ya citados como los más frecuentes. La trama cementante es de naturaleza areniscosa, de color verde.

Se ha observado hacia el techo una disminución del tamaño de los cantos hasta pasar insensiblemente al tramo suprayacente.

Este nivel de conglomerados, cuya potencia en esta zona no parece sea superior a 100 m., es perfectamente correlacionable dentro del ámbito regional a los conglomerados de la base del Cámbrico o conglomerados de Sotillo (FRICKE, 1951) y se apoyan discordantemente sobre la formación precámbrica.

B) *Serie compleja, fundamentalmente detrítica* (CA_1):

Por encima de los conglomerados, se pasa gradualmente a esta serie, dentro de la cual, aunque no diferenciados en cartografía, se pueden definir tres subtramos:

B_1) *Areniscas arcósicas masivas con participación efusiva:*

A techo de los conglomerados y en tránsito gradual, aparecen arcosas ricas en granos de feldespatos y cuarzo en una matriz sericítica, de color blanco grisáceo, muy mal estratificadas y bastante duras.

B_2) *Areniscas feldespáticas estratificadas:*

La serie detrítica grosera pasa imperceptiblemente a areniscas violáceas, muy bien estratificadas y frecuentemente bandeadas, con «ripple-marks», estratificación cruzada y huellas de corrientes, fácilmente identificables.

B_3) *Pizarras y areniscas violáceas:*

La serie evoluciona progresivamente a pizarras y arcosas con cemento carbonatado, de color violáceo, facies muy similar a la que representa, como

se verá más adelante, a la serie detrítica inferior de la Unidad de la Sierra de Santa María.

Se puede estimar para todo este conjunto una potencia aproximada de 400-500 m.

1.3.1.2 **Tramo carbonatado** (CA_1^c)

Formado por calizas y calcoesquistos con diferente grado de dolomitización y recristalización, constituyen un nivel constante del Georgiense del ámbito suroeste de la península.

Se trata de calizas s.l. bien estratificadas, en bancos de más de 20 cm., con algunas intercalaciones más impuras fuertemente plegadas.

La potencia de este tramo, dentro de la Hoja y en el dominio que describimos, es probablemente inferior a 100 m., si bien el contacto sur del mismo aparece fallado en gran parte de la corrida. Por otra parte, la continuación de esta alineación hacia el NO. (Hoja de Barcarrota) y SE. (Hoja de Zafra) coincide prácticamente con un aumento sensible de su potencia.

Datadas por la fauna de arqueociátidos de Alconera (perteneciente a la misma corrida que aquí se describe) por MELENDEZ (1941), se les asigna una edad Georgiense Medio.

1.3.1.3 **Tramo detrítico superior**

Se ha dividido en dos subtramos debido a características mal definidas dentro de esta Hoja, aunque claras en las adyacentes de Barcarrota y, sobre todo, la de Zafra; tales subtramos son, de muro a techo:

— Pizarras verdes y rojizo-vinosas con fauna (serie versicolor) (CA_1^p).

— Pizarras areniscosas y areniscas grises, amarillentas y verdosas (CA_1^s).

Encima del tramo calcáreo aparece una facies de pizarras satinadas gris-verdosas, afectadas por una esquistosidad intensa, transición entre «slaty-cleavage» y esquistosidad de flujo. Este tramo evoluciona en pocos metros a las citadas pizarras verdes y rojizo-vinosas, facies idéntica a la de Llerena (LOTZE, 1961); Alanís (SIMON, 1951) y Cala (SCHNEIDER, 1939; RICHTER, 1941), cuya fauna de trilobites data un Georgiense Superior. Por nuestra parte, también se ha localizado un yacimiento de trilobites (coordenadas Lambert: X = 440.217, Y = 345.908) dentro de esta banda que, en su prolongación hacia el SE. (Hoja de Zafra), corresponde a la fauna existente en las proximidades del cementerio de Alconera y datada por SDZUY (in LOTZE, 1970) como Georgiense Medio-Superior.

Esta serie pelítica adquiere hacia techo un carácter más grosero: pizarras areniscosas verde-amarillentas (CA_1^s). Aunque dentro del área que descri-

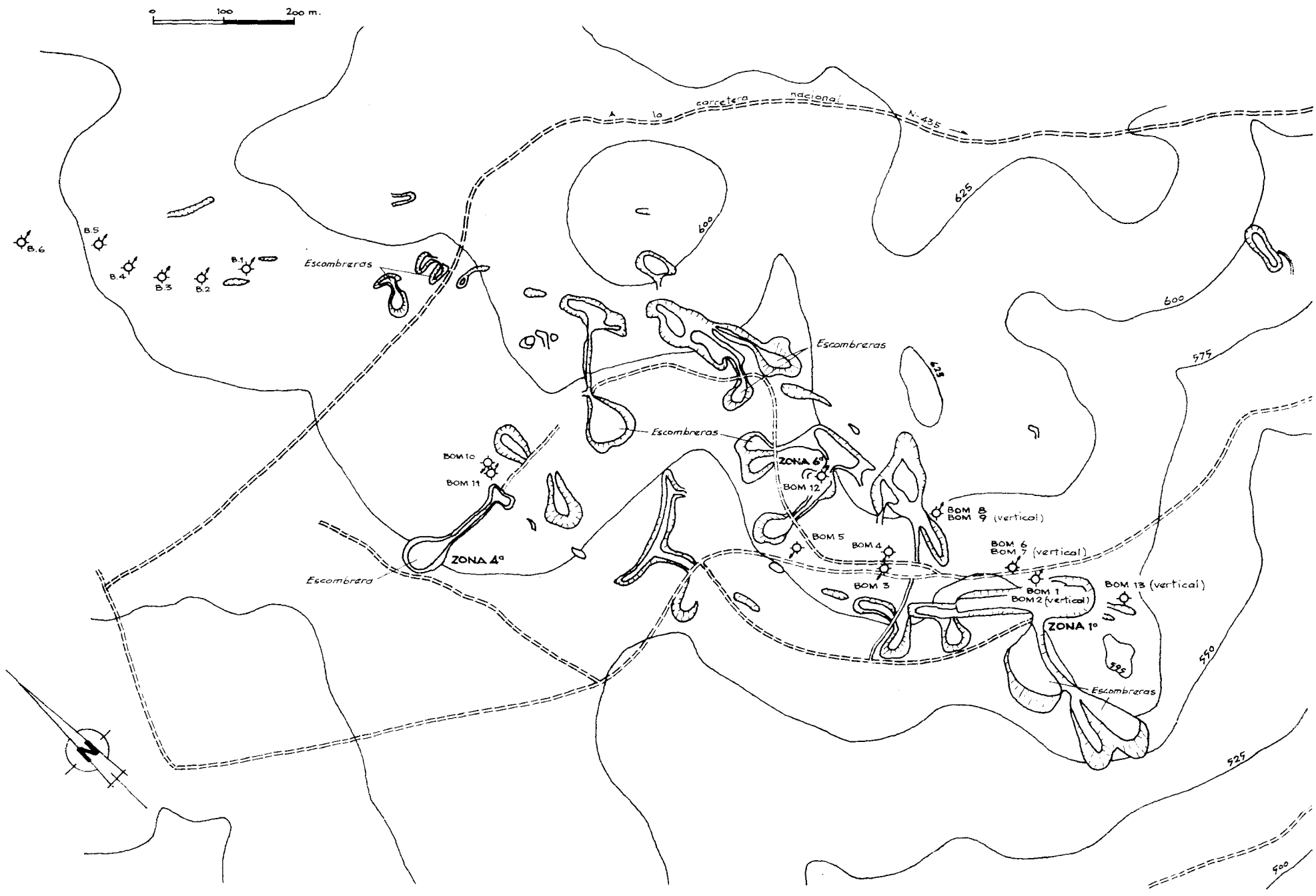


Figura núm. 2.—Plano de superficie de la zona minera de La Bóveda, con la situación de las cortas y sondeos realizados (simplificado de IGME, 1972)

bimos, su representación es escasa por tratarse de una transversal fuertemente tectonizada, este afloramiento es comienzo de la potente serie que aparece en la Hoja de Zafra (IGME, 1968 b) a muro del nivel de cuarcitas de Castelar, y en la de Barcarrota, en la misma posición estratigráfica (MUELAS et al., en confección).

1.3.1.4 **Cámbrico Medio**

En contacto mecánico con el Georgiense, situamos dentro de este subsistema dos tramos claramente diferenciados, que ocupan el extremo NE. de la Hoja. De más antiguo a más reciente son los siguientes:

1.3.1.4.1 *Pizarras verdes* (CA_2)

Se trata de pizarras arcillosas muy puras, de tonos verdes preferentemente, aunque se presentan también con tonos violáceos, por lo que se confunden fácilmente con el tramo pizarroso del Georgiense Superior; están afectadas por esquistosidad discontinua, entre esquistosidad de fractura y «slaty cleavage». Asimismo, presentan con frecuencia «pencil cleavage» originado por dos juegos penetrativos conjugados de esquistosidad de fractura contemporáneos, es decir, producidos en la misma fase de plegamiento, la primera y principal.

BARD (1964) encontró un yacimiento de trilobites en el Km. 6,5 de la carretera de Zafra a Cheles en esta misma banda, aunque fuera de la Hoja. Dicha fauna marca, según HUPE, una edad Acadiense. Por último, la potencia de esta serie pelítica puede ser del orden de unos 250-300 m.

1.3.1.4.2 *Rocas volcánicas con niveles pizarrosos intercalados.*

Situamos a techo de la serie pelítica anterior, por correlación con las series estratigráficas establecidas por diversos autores en el dominio SO. de la península, una serie de alineaciones de rocas volcánicas, que originan relieves acentuados (Sierra del Palacio, Sierra Bejera). En realidad consiste, en opinión de los autores, en una facies vulcano-sedimentaria caracterizada por un predominio neto de las rocas efusivas de composición riolítica a riodacítica y, más raramente, se encuentran hasta términos andesíticos. También son abundantes las tobas ácidas (en las que la participación sedimentaria está supeditada a una mayor proporción de elementos claramente volcánicos), brechas volcánicas, cineritas y microconglomerados cineríticos, con algunos niveles intercalados de pizarras de origen sedimentario.

En el capítulo de Petrología se hace mención del macizo de Sierra Vieja, diferenciado en cartografía con las siglas: $_{p4}\gamma A_E$; es decir, se trata de un microgranito alcalino con egirina y riebequita, con una fábrica porfídica y

una intensa fluidaridad manifestada por todos sus elementos, tanto los fenocristales de melanocratos como la matriz cuarzofeldespática microcristalina. Dado el carácter subintrusivo que delata el estudio de lámina delgada, además de la infrecuente composición que posee, este macizo de pórfidos hiperalcalinos puede estar íntimamente ligado en su origen con la banda volcánica del Cámbrico Medio descrita más arriba. En resumen, se mantiene como muy verosímil la edad cámbrica para este macizo subintrusivo y, en consecuencia, ha debido ser afectado por el plegamiento hercínico.

Por último, se debe señalar que esta serie volcánica, datada a escala regional por criterios absolutamente litoestratigráficos, indica una etapa paroxismal que marca el final de la sedimentación geosinclinal del Cámbrico.

1.3.2 UNIDAD DEL CAMBRICO DEL DOMINIO SUROESTE

1.3.2.1 **Tramo detrítico inferior**

Dentro del cual diferenciamos dos subtramos:

— Microconglomerado «gneísico» de facies porfiroide (CA_1^v).
— Pizarras areniscosas, arcosas y areniscas feldespáticas (CA_1).

En cuanto al primer nivel, puede observarse en cartografía su escasa representación dentro de la Hoja; en efecto, constituye una estrecha banda de unos 2,5 Km. de corrida y 15 a 20 m. de potencia, que delimita parte del contacto Precámbrico Superior-Cámbrico, cuya litología está formada por un microconglomerado afectado por una fábrica gneísica muy intensa. El origen de este nivel no está claro, aunque por la posición estratigráfica que ocupa y su localización en el flanco sur del Anticlinorio Olivenza-Monesterio, sería correlacionable a la banda de facies porfiroide del tránsito Cámbrico-Precámbrico. Otra dificultad estriba en situarlo bien a techo de la «serie negra» o en la base del Cámbrico, aunque nos inclinamos por la última opción, en primer lugar por la interrupción en la sedimentación que supone la brusca aparición de una facies conglomerática, y en segundo lugar, por observarse en campo un paso gradual hacia las areniscas suprayacentes y por estar ambos subtramos afectados por dos esquistosidades, la segunda de crenulación, que no aparece en las pizarras negras del Precámbrico aflorante en las proximidades de esta zona.

El nivel anterior sirve de pauta para delimitar en cartografía el subtramo siguiente (CA_1) de la formación precámbrica. La litología predominante consiste en pizarras areniscosas afectadas frecuentemente por dos esquistosidades, la segunda (S_2) del tipo entre fractura y «strain-slip cleavage». Sin embargo, en la zona central aparece una facies más grosera: areniscas feldespáticas y arcosas con estratificación cruzada.

1.3.2.2 **Tramo carbonatado** (CA_1^c)

La corrida principal del mismo se alinea desde Sierra Payo, al NO., pasa al sur del Valle de Matamoros y al norte del Valle de Santa Ana, hasta la Sierra de Santa María. A partir de dicha banda principal y hacia el SO. vuelven a repetirse, más discontinuamente, por efecto del plegamiento.

En el Mapa Geológico situamos este tramo encima del detrítico inferior descrito más arriba, en contacto concordante. Sin embargo, dicho contacto establece a la vez una barrera nítida de los afloramientos intrusivos del hercínico asociados al Cámbrico de este dominio Suroeste: las rocas ígneas ácidas o básicas aparecen constantemente asociadas a las calizas y nunca al tramo detrítico inferior; por ello no se descarta que dicho contacto sea mecánico en lugar de concordante, aunque no hemos encontrado más pruebas que nos permitieran expresarlo así en la cartografía geológica.

Las características litológicas son idénticas a las descritas en el mismo tramo del dominio noreste. La potencia estimable varía entre 50 y 200 m. Finalmente, nos basamos en la continuidad regional de las calizas para asignarles, de acuerdo con trabajos anteriores dentro de este ámbito, una edad Georgiense Medio.

1.3.2.3 **Complejo vulcano-sedimentario** (CA_1^vP)

Encima del tramo carbonatado yace una serie compleja y metalogénicamente interesante, formada por sericitoesquistos y filitas, tobas sericíticas porfídicas ácidas, niveles piroclásticos ferruginosos y ortoanfibolitas, y por último, aunque con reservas, añadimos a la serie varios niveles de calizas de escasa potencia y corrida. Se trata, por tanto, de una facies vulcano-sedimentaria con períodos exhalativos que han originado la deposición de hierro en forma de sulfuros, y sobre todo de óxidos, dependiendo de las variaciones de Eh-pH.

Este tramo presenta una deformación intensa, reflejada por una esquistosidad continua de plano axial y, a veces, una segunda esquistosidad de crenulación. Por otro lado, el metamorfismo regional viene definido por la paragénesis cuarzo-albita-sericita-clorita, con lo cual queremos dar a entender que las ortoanfibolitas de este complejo no representan en modo alguno una facies de metamorfismo regional alto, sino que son antiguas capas subvolcánicas de composición dolerítica, o mejor, coladas de lavas básicas submarinas (espilitas) probablemente relacionadas con el más abundante vulcanismo ácido.

La posición de este complejo en la columna estratigráfica por encima de las calizas, permite asignarle una edad Georgiense Superior. Por último, la potencia es muy difícil de calcular, aunque se puede dar un orden de magnitud de unos 200-300 m.

1.3.2.4 **Tramo de areniscas cuarzo-feldespáticas y pizarras arcillosas** (CA_{1-2})

Aflora en el extremo SO. de la Hoja, estratigráficamente sobre el complejo vulcano-sedimentario anterior. Está formado por areniscas cuarzofeldespáticas con matriz sericítico-arcillosa y frecuentes niveles de pizarras satinadas verde-amarillentas.

Esta serie culmina hacia el techo, según VEGAS Y MORENO (1973), con la aparición de rocas volcánicas básicas a intermedias y algunos asomos ácidos (riolitas y tobas ácidas) que, aunque no llegan a aflorar dentro del dominio Suroeste de esta Hoja, señalan la actividad efusiva que tuvo lugar durante el Cámbrico Medio, correlacionable con la banda volcánica descrita en el dominio Noreste (véase el subapartado 1.3.1.4.2). En resumen, el tramo carbonatado del Georgiense Medio y la citada banda volcánica permiten situar en el tiempo los tramos intermedios del dominio Suroeste, no obstante la diferencia de facies existente en esta zona de la columna estratigráfica en ambos dominios.

1.3.3 UNIDAD DE LA SIERRA DE SANTA MARIA

La serie cámbrica representada en el dominio NO. de la Hoja de Burguillos consta solamente de los tramos inferiores del Georgiense.

1.3.3.1 **Tramo detrítico inferior** (CA_1)

Está constituido por areniscas y pizarras gris-azuladas y, característicamente, violáceas, bastante bien estratificadas en zonas alejadas del macizo intrusivo de Barcarrota, con estructuras sedimentarias primarias («ripple-marks» y estratificación cruzada).

La posición estratigráfica de este tramo y su litofacies nos permiten correlacionarlo con los correspondientes de las unidades anteriores y diferenciarlo netamente de la formación precámbrica.

1.3.3.2 **Tramo carbonatado** (CA_1^c)

Adquiere en la Sierra de Santa María el máximo desarrollo dentro de la Hoja de Burguillos, así como la máxima amplitud de afloramiento debido en parte a que forma un cierre periclinal de una estructura sinclinorial con fuerte vergencia al Oeste.

Comienza en la base con un nivel de calizas micríticas, grises, muy bien estratificadas, en bancos de 4 a 10 cm. y frecuentemente bandeadas. Hacia el techo se hacen más masivas, para culminar, hasta donde pueda verse, con otro nivel carbonatado muy bien estratificado en capas de 2 a 5 cm. Se

puede estimar una potencia mínima visible de 150 a 200 m. para la secuencia descrita, establecida con cierta precisión en el flanco oeste del sinclinorio, donde las calizas afloran con buzamientos suaves (entre 10° y 40° al Este).

Hasta aquí alcanza la representación de la serie cámbrica dentro de esta unidad, la cual forma una estructura sinclinorial invertida, conservada por la resistencia del tramo carbonatado a los agentes erosivos.

1.3.4 CORRELACION DE LAS SERIES ESTRATIGRAFICAS

En primer lugar, realizamos en el Cuadro núm. 1 un intento de correlación de las series estratigráficas de las unidades diferenciadas en el contexto de la Hoja de Burguillos del Cerro, el cual no precisa ulteriores explicaciones.

Si, por otra parte, comparamos dichas series dentro del contexto regional del suroeste de la península, podremos observar que existe un evidente paralelismo en la secuencia estratigráfica del Precámbrico Superior y del Cámbrico Inferior y Medio en las zonas 3 y 2 de BARD (1969). Con este objeto remitimos al lector a los trabajos de LOTZE (1956, 1970), VEGAS (1968, 1971), BARD (1969) y otros. No obstante, señalaremos aquí algunos aspectos interesantes establecidos en esta Hoja.

Apuntamos en primer término las características más significativas del Precámbrico Superior:

— Los materiales de esta formación aparecen afectados por metamorfismo regional de suave intensidad, si bien existen micaesquistos y microgneises con cordierita y, a veces, sillimanita, al NO. del macizo intrusivo de Burguillos y entre éste y el stock de Brovales (véase el apartado 1.2).
— Los niveles de protocuarcitas grafitosas se sitúan, en nuestra opinión, hacia la base de la serie.
— Las rocas de esta formación delatan, casi constantemente, una cataclasis y hasta milonitización intensa, que se puede interpretar como una respuesta lógica de una serie sedimentaria parcialmente rigidificada, ante una nueva etapa geosinclinal y la consiguiente orogenia hercínica. Sólo en los niveles que hubieran alcanzado la zona de esquistosidad de flujo y la recristalización debida a un metamorfismo regional relativamente fuerte podría desaparecer dicha milonitización, pero en los niveles superiores, cual es el caso de la mayoría de la «serie negra», el ciclo orogénico hercínico se pondría de relieve de este otro modo.

CUADRO NUM. 1

CORRELACION DE LAS SERIES ESTRATIGRAFICAS ESTABLECIDAS EN LAS

	Flanco SUR del Anticlinorio Olivenza-Burguillos-Monesterio
	Unidad del Dominio Suroeste
ACADIENSE	Al techo, intercalaciones de rocas volcánicas eminentemente básicas (VEGAS, 1973). Areniscas cuarzofeldespáticas y pizarras arcillosas.
GEORGIENSE	Complejo vulcanosedimentario: sericitoesquistos, filitas, tobas ácidas porfídicas, rocas piroclásticas y ortoanfibolitas.
	Calizas esparíticas (tramo carbonatado).
	Pizarras areniscosas, arcosas y areniscas feldespáticas, con algunas intercalaciones de rocas subvolcánicas.
	Microconglomerados con facies porfiroide.
discordancia	
PRECAMBRICO-SUPERIOR	Pizarras, grauvacas y arcosas. Micaesquistos con cordierita, esquistos bandeados. Niveles intercalados de protocuarcitas grafitosas.

UNIDADES DIFERENCIADAS DENTRO DE LA HOJA DE BURGUILLOS DEL CERRO

Flanco NORTE del Anticlinorio Olivenza-Burguillos-Monesterio	
Unidad del Dominio Noreste	Unidad de la Sierra de Santa María
Vulcanitas ácidas a intermedias, tobas, cineritas y brechas volcánicas, con niveles intercalados de pizarras. Pizarras arcillosas verdes muy puras, con fauna (BARD, 1964).	
Cuarcitas de Castelar (Hojas de Zafra y Barcarrota). Pizarras areniscosas y areniscas. Pizarras verdes y rojizovinosas, con fauna.	
Calizas esparíticas y calcoesquistosas (tramo carbonatado).	Calizas bien estratificadas.
Pizarras y areniscas violáceas. Areniscas feldespáticas, bien estratificadas. Arcosas masivas con participación efusiva.	Areniscas y pizarras violáceas bien estratificadas.
Conglomerados poligénicos con participación efusiva.	
pizarras y grauvacas. } «Serie Negra»	

853

En cuanto al tránsito Cámbrico-Precámbrico:

— En la unidad del Noreste aparece delimitado por una banda de conglomerados poligénicos, frecuentes en este flanco del Anticlinorio, aunque en esta zona existe una participación efusiva que aún continúa en los niveles de arcosas suprayacentes.
— En el dominio suroeste, el paso a la serie paleozoica viene marcado localmente por una estrecha corrida de microconglomerados de facies porfiroide.

Por último, las series del Cámbrico representadas en esta Hoja poseen las siguientes características, más o menos anómalas:

Unidad del Noreste:

— Escasa potencia del tramo carbonatado, debido a laminación por falla y/o a cambio de facies.
— No llega a aflorar el nivel de cuarcitas de Castelar (cuarcitas de Zafra), que indican el tránsito Georgiense-Acadiense.
— Existe un macizo (Sierra Vieja) de microgranito alcalino porfídico de carácter subintrusivo, posiblemente relacionado en el tiempo con las rocas volcánicas que marcan el final del geosinclinal cámbrico.

Unidad del Suroeste:

— El tramo carbonatado del Georgiense se repite, con mayor o menor representatividad, varias veces.
— Situamos encima de las calizas una serie compleja vulcanosedimentaria (1), de gran interés metalogenético.
— Este dominio presenta facies de metamorfismo regional contemporáneo de la primera fase de plegamiento, no muy intenso (entre las isogradas de la moscovita-sericita y la clorita), pero evidente.

2 TECTONICA

2.1 INTRODUCCION

La Hoja de Burguillos constituye una transversal típica del Anticlinorio Olivenza-Monesterio (ALIA, 1963) o zona 3 de BARD (1969) y del Sinclinorio de Zafra-Llerena-Alanís, o zona 2 de BARD (figura 1), megaestructuras ambas debidas a la orogenia hercínica.

---

(1) El vulcanismo pudo haber comenzado antes del depósito del tramo calcáreo, si bien la actividad principal parece que fue posterior.

El análisis del comportamiento de los diferentes materiales ante los esfuerzos originados por el plegamiento, pone de relieve la influencia de dos factores (litología y profundidad) en la intensidad de la deformación, aparte, por supuesto, de las presiones debidas a la orogenia. Se tratarán a continuación las principales fases de plegamiento. No obstante, se señala la existencia de movimientos, esencialmente epirogénicos, predecesores de dicho plegamiento y cuya influencia se traduce a escala regional en la aparición de lagunas estratigráficas y cambios bruscos en el régimen de sedimentación.

2.2 FASES DE DEFORMACION DE EDAD HERCINICA

Se han diferenciado dos fases principales de compresión tangencial de características muy diferentes, como veremos a continuación, seguidas por fases póstumas de reajuste del orógeno.

2.2.1 PRIMERA FASE PRINCIPAL

Se manifiesta por la formación de pliegues de diverso orden de magnitud y estilo, así como por la casi generalizada presencia de esquistosidad.

Resumimos a continuación las características más interesantes de esta primera fase de deformación en los distintos materiales de la zona. Para ello se parte de una premisa: existe una relación entre litología/compresión y entre profundidad/compresión.

Los niveles inferiores de la «serie negra» (micaesquistos, esquistos bandeados, pizarras y grauvacas) están afectados por plegamiento isoclinal apretado de escala decimétrica a decamétrica o hectométrica, contemporáneo con el cual se desarrolla una esquistosidad muy continua, de flujo con recristalización acompañante.

— Los niveles de protocuarcitas grafitosas negras asociadas, deben responder a esta fase con una fuerte transposición iniciada por un plegamiento de deslizamiento y flexión, con engrosamiento de charnelas y adelgazamiento de los flancos. Un aumento de la compresión tangencial se traduce en el estrangulamiento y desaparición casi total de los flancos (obsérvese la representación de estos niveles en la cartografía y cortes anejos).

— Los tramos altos del Precámbrico no presentan una esquistosidad bien definida ligada al plegamiento; por otro lado, suelen aparecer casi constantemente afectados por milonitización más o menos intensa. Ello puede explicarse si suponemos que la serie precámbrica estaría formada por materiales ya totalmente compactados y diagenizados, también emergidos posiblemente por efecto de movimientos exclusivamente epirogénicos de edad precámbrica. Esta serie sedimentaria, ya rígida, sirve de base al geosinclinal paleozoico y participa en el plegamiento hercínico, ante el cual

no responde como el resto de la secuencia estratigráfica aun moldeable, sino que se vería sometida a una fuerte desordenación de los elementos componentes de estas rocas, y a un estilo de plegamiento totalmente asimétrico. Sólo en los tramos inferiores, por aumento en las condiciones de presión y temperatura, se logra eliminar la rigidez primitiva de la roca y, por consiguiente, aparecen afectados por pliegues isoclinales, más o menos apretados y con una esquistosidad acompañante, pliegues que responden al menos a una simetría triclínica.

— En el dominio NE., las areniscas del Georgiense Inferior y las calizas están afectadas por plegamiento de deslizamiento y flexión (concéntrico) preferentemente, sin esquistosidad acompañante. En algunos niveles de calcoesquistos el estilo es similar con esquistosidad de fractura. Las tobas y riolitas de la banda volcánica presentan esquistosidad de fractura, con microlitones de unos 5 mm. de espesor. Por último, las pizarras versicolores del Georgiense Superior y las pizarras verdes del Acadiense están afectadas por pliegues de deslizamiento (similares) y esquistosidad de fractura o «pencil cleavage»; raramente presentan una pizarrosidad («slaty cleavage») clara.

— En el dominio SO., el estilo de plegamiento está igualmente condicionado por las diferentes litologías, si bien aquí se constata una mayor intensidad de deformación y de metamorfismo regional (sericitoesquistos y cloritoesquistos con esquistosidad muy continua, de flujo) que en el ámbito noreste, debido a encontrarse en zonas más profundas cuando se produjo esta primera fase compresiva y, por tanto, a mayores condiciones de presión y temperatura.

— No existe una orientación persistente de la esquistosidad (S_1), debido fundamentalmente al reajuste que origina sobre la misma el emplazamiento de los numerosos macizos intrusivos. Predominan, no obstante, direcciones entre N-(140°-150°)-E y buzamientos subverticales (no se aprecia una vergencia constante) en el dominio precámbrico.

2.2.2 SEGUNDA FASE PRINCIPAL

Las referencias bibliográficas muestran una común aceptación en admitir dos fases de plegamiento principales durante la orogenia hercínica.

En efecto, dentro de los distintos ámbitos paleozoicos y precámbricos del Macizo Hespérico, se han encontrado pruebas evidentes de una segunda fase de plegamiento de características y estilo muy diferentes a la primera y principal:

— Existe una esquistosidad (S_2) discontinua, entre fractura y crenulación («strain-slip cleavage»), localizada preferentemente en puntos aislados de la «serie negra» y, sobre todo, en el dominio del Cámbrico del Suroeste.

— La aparición aislada de la misma permite deducir que la mayoría de

la serie sedimentaria se encontraba por encima del frente superior de esquistosidad (excepto los niveles más profundos de la formación precámbrica y la serie del Cámbrico del Suroeste) al producirse la segunda fase de compresión tangencial.

— Por otra parte, la anisotropía comunicada por la esquistosidad (S_1) a los materiales que afloran en la zona, ha sido suficiente para impedir el desarrollo de nuevas superficies (S_2) como respuesta ante esta segunda fase orogénica, en el supuesto de que se localizaran aún por debajo del frente superior de esquistosidad.

El levantamiento parcial de la región, tras la primera fase de plegamiento, lleva consigo una disminución notable de la carga litostática. Se produce entonces la citada segunda fase, responsable de los grandes pliegues y fallas inversas asociadas.

La cataclasis de la masa principal del batolito de Barcarrota y, muy probablemente, la existente en el Macizo de Salvatierra y en buena parte de los asomos intrusivos asociados al Cámbrico, debe atribuirse a esta fase de plegamiento. El emplazamiento de dichos macizos (antes de la segunda fase compresiva) en zonas superficiales, condiciona una solidificación total de la roca; en consecuencia, la respuesta lógica de la misma ante la nueva etapa orogénica es una cataclasis generalizada (raramente aparecerá una gneisificación secundaria que requeriría condiciones de presión y temperatura —profundidad— elevada).

2.2.3 FASES DE DEFORMACION TARDIA

Algunos trabajos señalan la presencia de una tercera fase de plegamiento responsable del «norteamiento» de las estructuras (Sierra de Santa María, por ejemplo), aunque no es fácil o no se encuentran pruebas firmes que confirmen este aserto.

Por otro lado, se observa un juego de fracturas muy repetido, frecuentemente con componente de salto horizontal, que corresponde a un sistema conjugado de fallas con salto en dirección. La dirección predominante oscila entre N-(50°-70°)-E, juego sinextrorso. El otro juego, dextrorso, aparece en esta Hoja menos representado, aunque es patente en la de Villanueva del Fresno (VEGAS et al, 1973).

Se señala, por último, la existencia de un juego importante de fracturas de dirección N-(90°-110°)-E y otro aproximadamente normal al anterior (stock de Brovales), originados en una fase de distensión del orógeno.

2.2.4 EDAD DE LAS FASES DE PLEGAMIENTO

Mientras que los términos sinsedimentarios aflorantes, dentro de la Hoja de Burguillos del Cerro, van desde un Precámbrico Superior hasta un Cám-

brico Medio, la orogenia herciniana tuvo lugar durante el Devónico Superior-Carbonífero, muchas decenas de millones de años después. Por tanto, no se puede aportar ningún dato relativo a la edad de las fases principales de deformación hercínica, excepto a través de las referencias bibliográficas.

A este respecto, existe una cierta discrepancia entre la mayoría de los autores (FABRIES, 1963; BARD, 1969 y 1971; BARD y FABRIES, 1970; CADAVID et al, 1971; SCHERMERHORN, 1971; IGME, 1968 *a* y *b*; HERNANDEZ ENRILE, 1972; VEGAS et al, 1973; MUELAS, 1974; MAPA TECTONICO DE LA PENINSULA IBERICA y BALEARES, 1974, etc.), quienes sitúan la primera fase de plegamiento después del Devónico Medio y antes del Westfaliense Superior, con una frecuencia máxima de coincidencia de criterios en el Carbonífero Inferior (Tournaisiense-Viseense Superior), mientras que para la segunda fase principal asignan edades entre el Viseense y Estefaniense (casi todo el Carbonífero), aunque existe una mayor coincidencia en situarla después del Westfaliense Medio y antes del Estefaniense.

Algunos investigadores del dominio suroeste de la Península Ibérica coinciden, por último, en admitir una interrelación de tiempo y espacio en ambas fases de plegamiento, es decir, señalan que tanto la primera fase como la segunda comenzaron antes en la zona de Ossa-Morena que en la zona sudportuguesa (BARD y FABRIES, 1970; Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares, 1974). En este sentido, es importante no intentar correlacionar dichas fases compresivas de la orogenia varisca con las fases de STILLE, como bien apunta SCHERMERHORN (1971).

3 HISTORIA GEOLOGICA

La secuencia de fenómenos acaecidos en el ámbito de la Hoja de Burguillos puede extraerse mediante la lectura de los capítulos de Estratigrafía, Tectónica, Petrología y Metalogenia.

En un ambiente marino muy estable y bastante profundo, se depositó durante el Precámbrico Superior una potente serie de materiales de facies detrítica. Este ámbito de sedimentación sólo se vio interrumpido por coladas submarinas, de composición básica esencialmente. Al final del Precámbrico, la cuenca sedimentaria asciende por efecto de los movimientos asínticos y emergen los niveles altos de la secuencia estratigráfica depositada, que se ven sometidos a una fase de erosión importante, puesta de manifiesto por la serie basal del Cámbrico.

A partir del Cámbrico Inferior, toda la región se constituye en ámbito geosinclinal típico, con relaciones subsidencia-depósito variables. Este período concluye con una actividad efusiva (en parte submarina y en parte aérea) al final del Cámbrico Medio.

La evolución de la cuenca durante el resto del Paleozoico es delatada en áreas próximas con sucesivos restablecimientos e interrupciones del régimen geosinclinal.

En el Devónico Superior y/o en el Carbonífero se produce la orogenia hercínica, que origina un intenso plegamiento sinesquistoso de los materiales durante una primera (y principal) fase de deformación tangencial, tras la cual tiene lugar el emplazamiento de masas magmáticas en zonas superficiales dentro de la «serie negra» (batolitos de Barcarrota ¿y de Salvatierra?) y en los dominios del Cámbrico. Una segunda fase compresiva produce un nuevo plegamiento (en zonas aun profundas, generador de una segunda esquistosidad (S_2) de tránsito entre fractura y «strain-slip cleavage») de la serie estratigráfica y consiguiente emersión de la zona.

Tras la segunda fase de plegamiento se suceden varias etapas de descompresión y reajuste del orógeno, durante las cuales se emplazan varios macizos intrusivos.

Por último, la región es sometida, desde finales del Paleozoico, a un largo período de erosión y peneplanización todavía no concluido.

4 PETROLOGIA

La situación de la Hoja de Burguillos en el núcleo del anticlinorio Olivenza-Monesterio condiciona la existencia de una amplia y diversa representación de rocas ígneas, principalmente en forma de pequeños (a escala regional) batolitos graníticos s.l., encajados en la formación del Precámbrico Superior, así como otra serie de macizos de menor entidad asociados a las series cámbricas del Noreste y Suroeste.

La presencia de caracteres peculiares a cada uno de ellos hace aconsejable su descripción por separado, comenzando por un pequeño macizo subintrusivo, muy posiblemente relacionado en el tiempo con las rocas volcánicas del Cámbrico Medio.

Un último subapartado tratará el metamorfismo de contacto relacionado con las diferentes intrusiones.

4.1 ROCAS IGNEAS ANTEHERCINICAS

En el capítulo de Estratigrafía se citó la presencia de rocas efusivas y subvolcánicas intercaladas dentro de las series sedimentarias precámbricas y cámbricas. En este apartado sólo se mencionarán los pórfidos de Sierra Vieja.

4.1.1 PORFIDOS DE SIERRA VIEJA

Al SO. de las alineaciones volcánicas de Sierra del Palacio y Sierra Be-

jera, destaca sober el paisaje este macizo (812 metros), una pequeña parte del cual aflora en la Hoja de Barcarrota.

Se trata de un microgranito alcalino con egirina y riebequita, con una fábrica porfídica típica y una intensa fluidaridad planar, manifestada por todos sus elementos, tanto los fenocristales de melanocratos como la matriz cuarzo-feldespática microcristalina.

El aspecto sano de la roca y el carácter alcalino, además de la forma elíptica del afloramiento, hizo suponer en un principio que estaban relacionados con los granitoides de Feria. Sin embargo, las diferencias de composición (presencia de egirina y riebequita) y textura, sobre todo la fuerte fluidaridad primaria por un lado, y la gneisificación secundaria localizada que afecta por otro, nos hace mantener como muy verosímil una estrecha relación de estos pórfidos hiperalcalinos con la banda volcánica del Cámbrico Medio, es decir, se admite como posible, aunque con reservas, una edad cámbrica para esta apófisis subintrusiva.

4.2 ROCAS IGNEAS LIGADAS A LA OROGENIA HERCINICA

Distinguimos dos dominios o subprovincias petrográficas. La primera y más importante, constituida por intrusiones típicas de granitoides s.l., está ligada al núcleo del anticlinorio precámbrico. La segunda consiste en asomos intrusivos asociados a las unidades cámbricas del NE. y SO. y se caracteriza por el predominio de facies alcalinas con tendencia granofídica y, en el dominio SO., facies dioríticas y gabroídicas asociadas a aquéllas.

4.2.1 INTRUSIONES ENCAJADAS EN EL PRECAMBRICO SUPERIOR

4.2.1.1 Macizo de Barcarrota

Se trata, en realidad, de una pequeña porción del mismo de unos 7 Km^2, dentro de la cual existen dos dominios de composición y fábrica muy diferentes. El más importante en el conjunto del batolito, aunque no muy bien definido en esta Hoja, consiste en un granito biotítico de grano grueso afectado por una fuerte cataclasis. Una descripción más detallada del mismo se hace en las Hojas de Villanueva del Fresno, Alconchel y Barcarrota. El resto está formado por rocas de composición intermedia a básica, aunque existen algunas diferenciaciones en forma de apófisis y diques, de composición netamente ácida y alcalina: cuarzosienitas de feldespato alcalino.

Las composiciones más frecuentes forman una serie continua entre dioritas y gabros, con plagioclasa (An 40-65), augita, hornblenda y, a veces, biotita o dialaga, como materiales esenciales. Las facies gabroídicas suelen ser equigranulares, de grano medio a grueso y bastante escasas en ele-

mentos melanocratos. Las rocas de composición diorítica son usualmente de grano fino, con textura diabásica y, a veces, porfídica.

El batolito de Barcarrota, aflorante en esta Hoja, está encajado en el Precámbrico Superior (típica «serie negra») al Sur, y en las facies detríticas del Georgiense infracalcáreo al Este. Por otro lado, las rocas básicas engloban en su seno un pequeño afloramiento de mármol dolomítico con forsterita, perfectamente estratificado y afectado por erosión kárstica.

Este macizo se puede considerar como prácticamente carente de aureola de contacto, aunque la proximidad de la roca plutónica es anunciada por una intensa cataclasis y dislocación de la esquistosidad en la roca de caja, y además, por la frecuencia de diques y apófisis de composición diabásica en las proximidades del contacto.

En cuanto a la edad del emplazamiento, BARD y FABRIES (1970), VEGAS (1973) y MUELAS (1974) coinciden en situarla antes de la segunda fase de plegamiento, en razón a la fuerte cataclasis y, más localmente, gneisificación, que presentan las facies graníticas predominantes. No se puede asegurar, sin embargo, que los asomos intrusivos de tendencia básica a intermedia (apenas o nada afectados por cataclasis) se emplazasen antes que las rocas ácidas, ni tan siquiera antes de la segunda fase principal del hercínico.

4.2.1.2 **Macizo de Salvatierra**

Aflora en la zona centro-norte de la Hoja, al sur de Salvatierra de los Barros, con forma elíptica cuyo eje máximo tiene una dirección aproximada N-140-E.

El estudio petrográfico de las rocas que constituyen este batolito se resume como sigue: los minerales esenciales son cuarzo xenomorfo, feldespato potásico (generalmente microclina) pertitizado, plagioclasa (desde términos albíticos hasta andesina) en cristales zonados idiomorfos o subidiomorfos y biotita marrón. A veces son fundamentales también la moscovita y la hornblenda verde. Como minerales accesorios se incluyen circón, apatito, esfena, rutilo, opacos, xenotima, leucoxeno y moscovita y, con menos frecuencia, allanita, calcita y epidota. La textura de la roca es granuda, de grano medio a grueso y cataclástica. En efecto, aparece como una característica constante la tectonización de esta gran masa intrusiva, la cual, por otra parte, no presenta nunca orientación planar primaria. La denominación a utilizar para estas rocas va de granito a granodiorita biotítica tectonizada.

Se ha intentado la explotación de este granito en una cantera (Coordenadas Lambert: X = 441.829; Y = 332.108) la cual fué abandonada debido a la falta de calidad de la roca, como consecuencia, se insiste, de

la fuerte tectonización que presenta, perceptible ya «de visu» y confirmada claramente en lámina delgada.

El macizo de Salvatierra está encajado en la «serie negra», prácticamente en el mismo centro del anticlinorio de Olivenza-Burguillos-Monesterio y casi simétricamente bordeado por los típicos niveles de protocuarcitas grafitosas del Precámbrico Superior de este dominio. Es peculiar, a la vez que anormal, si se incluye este macizo en el grupo de granitos postectónicos, como han hecho quienes lo han estudiado (IGNE, 1968; BARD et al, 1970; GUTIERREZ ELORZA et al, 1971; VEGAS, 1971, etc.) la ausencia casi total de metamorfismo térmico en la roca de caja a lo largo del contacto. Casi total, porque localmente y, a veces, a bastante distancia del granito, existen pizarras «mosqueadas», que paradójicamente no aparecen en la potente aureola de contacto de los macizos de Burguillos y Brovales.

Por último, aunque se describirán más adelante, se señala el cortejo de diques de composición diabásica asociados a esta masa intrusiva.

4.2.1.3 **Macizo complejo de Burguillos**

Ocupa prácticamente todo el ángulo SE. de la Hoja, con una superficie aflorante dentro de ella de unos 60 Km^2.

Este complejo intrusivo posee numerosas características peculiares, algunas infrecuentes en la mayoría de los stocks que salpican el núcleo del anticlinorio Olivenza-Monesterio:

1. La masa plutónica carece totalmente de homogeneidad, en cuanto a composición y textura se refiere; en cuanto a composición, porque existen términos desde muy ácidos hasta muy básicos, definidos por la variedad de las relaciones leucocratos/melanocratos; Q/Ftos, Fto K/Plag y Ab/An. Son bastante representativos a este respecto los análisis químicos de la tabla número 1, correspondientes a tres términos muy frecuentes del complejo intrusivo de Burguillos.

En cuanto a fábrica, porque es frecuente la existencia de una fuerte foliación que afecta sobre todo a las rocas próximas al borde del macizo y, con menor penetratividad, al resto del batolito. Dicha foliación es de origen primario (es decir, debida al flujo de magma granítico durante su emplazamiento) por las siguientes razones:

a) Como se ha citado más arriba, la foliación es particularmente intensa en las proximidades de la roca de caja y subparalela al contacto. Caso de tratarse de una foliación secundaria (gneisificación), obedecería a unos esfuerzos tangenciales de origen tectónico, cuyo resultado sería una orientación planar subparalela a la marcada por la orogenia hercínica.

b) Existen varias canteras en explotación dentro del complejo intrusivo de Burguillos, algunas de las cuales benefician bloques de roca (de com-

posición granodiorítica a diorítica) fuertemente orientada, aunque muy sana, bloques que no podrían obtenerse si la roca hubiera sido afectada por alguna fase tectónica compresiva.

2. La masa intrusiva invade a (o es parcialmente rodeada por) la serie carbonatada del Cámbrico Inferior, transformando a las calizas y/o dolomías en mármoles, mármol brucítico o serpentínico (oficalcia) por un metamorfismo térmico típico. Frecuentemente aparecen mineralizaciones de magnetita siguiendo el contacto granito-mármol, asociadas a paragénesis minerales características de metasomatismo de contacto.

3. Al intruir la roca magmática en el ámbito Precámbrico Superior-Cámbrico Inferior, origina una aureola de contacto de más de un kilómetro de espesor en superficie de gran envergadura para una relativamente pequeña intrusión.

4. El contacto con la roca de caja es claramente intrusivo, produciendo en la misma, por un lado, el metamorfismo térmico ya citado, y por otro,

TABLA NUM. 1

Análisis químico de tres muestras de granito del macizo complejo de Burguillos

	X = 434.294 Y = 343.029	X = 431.812 Y = 342.323	X = 431.029 Y = 342.006
Constituyentes	10	474	477
SiO^2	54,60	51,70	85,60
TiO^2	0,70	0,66	0,08
Al^2O^3	19,50	21,30	11,90
Fe^2O^3	4,00	6,00	0,50
CaO	13,30	14,70	0,70
MgO	6,90	4,80	0,98
Na^2O	0,64	0,64	0,06
K^2O	0,27	0,13	0,08

Explicación de la tabla:

10 — Diorita biotítica; muestra procedente de una cantera en explotación.
474 — Gabro; muestra procedente del gran manchón básico situado aproximadamente en el centro del batolito de Burguillos.
477 — Leucocuarzogranito; diferenciación ácida posiblemente relacionada en su origen con la anterior.

una adaptación de la esquistosidad a las paredes de la roca plutónica en la zona más próxima a los bordes.

El macizo de Burguillos está formado por granitos, granodioritas, tonalitas, dioritas, gabros y términos intermedios de los citados. Un análisis más detenido de las rocas que lo constituyen nos descubre una historia muy compleja: en un principio se consolidó una masa ígnea de composición tonalítica y diorítica; posteriormente, se inyecta dentro de ella, la rompe y engloba, la masa intrusiva principal, generalmente orientada, cuya heterogeneidad composicional y, sobre todo, la frecuente asociación de facies muy ácidas con otras muy básicas, hace pensar que la masa magmática ha intruido (y, consiguientemente, se ha consolidado) antes de su total homogeneización. Por último, se produce el emplazamiento de apófisis de mayor o menor envergadura de gabros hornbléndicos. Toda esta secuencia de fenómenos tuvo lugar tras la segunda fase principal compresiva del plegamiento hercínico.

4.2.1.4 **Stock de Brovales**

Aflora aproximadamente en el centro del borde sur de la Hoja y, al igual que los macizos de Barcarrota, Salvatierra y Burguillos, también se emplaza dentro del núcleo precámbrico del anticlinorio Burguillos-Monesterio.

La composición más frecuente es: plagioclasa (An28), microclina pertitizada, cuarzo xenomorfo y biotita marrón, como minerales fundamentales, a los que se añade frecuentemente hornblenda verde. Los términos existentes en este macizo constituyen una serie reducida entre el granito biotítico típico y la granodiorita biotítica con hornblenda. La textura de la roca es granuda, de grano medio; a veces presenta foliación primaria, aunque menos extendida que en el complejo de Burguillos.

El stock de Brovales aflorante en esta Hoja aparece encajado en facies típicas de la serie negra, a las cuales afecta con un metamorfismo térmico bastante fuerte, caracterizado en las zonas más próximas al granito por la paragénesis cuarzo-plagioclasa-cordierita-moscovita, aunque no se descarta la existencia de metamorfismo regional (remitimos a este respecto al apartado 1.2).

4.2.1.5 **Diques y sills de diabasas** (ε^{2-3})

Preferentemente ligados a la serie negra y a los macizos graníticos de Salvatierra y Barcarrota, aparecen numerosos asomos de diabasas, casi siempre en forma planar y, más raramente, como apófisis redondeadas, cuyo espesor (de 5 a 20 m. sobre todo) no permite en la mayoría de los casos su representación en cartografía a escala 1:50.000, aunque tampoco sería lógico eliminar este cortejo filoniano.

La paragénesis inicial de la roca es plagioclasa (An50-60) — augita (—pigeonita); los piroxenos aparecen claramente desestabilizados y sustituidos parcial o totalmente por hornblenda verde y/o actinolita; más raramente aparece biotita. A su vez, los cristales de plagioclasa presentan bordes albitizados. La fábrica de la roca es diabásica y, a menudo, porfídica.

El emplazamiento de los diques diabásicos es claramente posterior a la intrusión de los grandes macizos graníticos, sin más precisiones.

4.2.1.6 **Otros asomos ígneos**

Además de algunos diques o apófisis de composición heterogénea y escasa trascendencia, destaca una serie de diques subparalelos de gran corrida y espesor entre 5 y 50 metros, que afloran a partir del borde oeste del stock de Brovales, según una dirección aproximada N-110-E; se trata de pórfidos graníticos de tendencia granofídica, compuestos por plagioclasa (An32), cuarzo y, en menor proporción, feldespato potásico (microclina) y moscovita, con minerales opacos, circón y apatito como accesorios.

Estos diques aprovecharon para emplazarse una zona de tensión de casi un kilómetro de espesor, una vez lo había hecho el stock de Brovales.

4.2.2 INTRUSIONES ENCAJADAS EN LOS DOMINIOS DEL CAMBRICO

4.2.2.1 **Complejos graníticos del dominio suroeste**

En total coincidencia con la banda carbonatada del ámbito suroeste de la Hoja, aparece una serie de macizos intrusivos complejos, encajados en los tramos calcáreo y vulcanosedimentario.

Todos ellos, salvo el más oriental, presentan una dualidad composicional fácilmente discernible entre términos de composición diorítica-gabroídica y términos ácidos, leucocráticos, alcalinos y con tendencia granofídica. El macizo más oriental pertenece al segundo grupo.

Las rocas de composición básica a intermedia tienen como minerales fundamentales: plagioclasa (An35-55), augita muy alterada, hornblenda verde y actinolita. El clinopiroxeno no es constante. La facies gabroídica más típica aflora en el macizo Donsuero, prolongación hacia el norte de las rocas básicas en que se asienta la localidad de Jerez de los Caballeros. También existe una alineación en el paraje de La Sirgada y, por último, destaca su asociación a las bandas calcáreas del Cámbrico.

Mayor representación dentro de la Hoja de Burguillos adquiere el segundo grupo de rocas, cuyas características resumimos:

— Son rocas ácidas, leucocratas, compuestas por feldespato potásico (microclina), plagioclasa (albita, normalmente), pertita y feldespato de desmezcla, y cuarzo, con frecuentes crecimientos mirmequíticos.

— Los componentes melanocratos son esencialmente minerales opacos y, más raramente biotita, moscovita y anfíbol.
— Los minerales accesorios más frecuentes son leucoxeno, apatito, circón, esfena y, sobre todo, menas metálicas. Se dan con menos frecuencia epidota, calcita, biotita, moscovita, hornblenda y xenotima.
— La textura de la roca es holocristalina, hipidiomorfa a xenomorfa, inequigranular; en ocasiones presenta textura gráfica y normalmente está afectada para cataclasis, a veces intensa.
— En campo son de color blanco sucio o blanco rosáceo y aparecen afectadas por disyunción prismática.

La cataclasis, presente en las rocas ácidas casi constantemente, puede aparecer incluso acentuada en las facies dioríticas, a la vez que existen otros puntos (Donsuero y afloramientos próximos a Jerez de los Caballeros, de rocas gabroídicas) donde no se aprecia tectonización alguna. Por ello no se puede asegurar cuándo se produjo el emplazamiento de estas intrusiones, aunque nos inclinamos por situarlo antes de la segunda fase de plegamiento, salvo las apófisis básicas citadas. En todo caso, el magma originario debe proceder de zonas poco profundas de la corteza, donde se formó por endomorfismo de series sedimentarias condicionantes de las facies plutónicas ahora existentes.

4.2.2.2 Rocas plutónicas e hipoabisales entre Feria y La Lapa

En los afloramientos cámbricos del ámbito NE. de la Hoja existe una serie de asomos intrusivos o subintrusivos de facies similar a las descritas en el apartado anterior. Destaca sobre todo un macizo situado al sur de la Feria, a caballo entre las Hojas de Barcarrota y ésta, formado por rocas ácidas de tendencia granofídica: leucomicrogranito de feldespato alcalino.

El componente fundamental es una serie continua de feldespatos sodopotásicos con escasa representación de términos cálcicos; también es constante la presencia de cuarzo. Con esta composición, la textura de la roca consiste en intercrecimientos mirmequíticos cuarzofeldespáticos y abundantes pertitas y feldespatos de desmezcla.

También en este dominio se apunta como muy verosímil un origen similar al citado para las rocas intrusivas del dominio suroeste, es decir, el magma primitivo se formó en zonas someras de la corteza terrestre.

Citamos, por último, una apófisis de composición gabroídica muy sana, casi totalmente envuelta en cartografía por la banda de calizas georgienses, así como otros asomos hipoabisales aislados, asociados frecuentemente a zonas de falla.

4.3 METAMORFISMO DE CONTACTO

La abundancia de asomos graníticos dentro de la Hoja condiciona la existencia de metamorfismo térmico de intensidad variable.

La aureola más importante de metamorfismo de contacto afecta a las formaciones del Precámbrico Superior y Cámbrico Inferior, próximas a las masas plutónicas de Burguillos y Brovales. Las paragénesis de origen térmico más frecuentes son:

— Cuarzo-albita-moscovita-cordierita-(biotita?), en rocas procedentes de sedimentos pelíticos y/o de micaesquistos de metamorfismo regional.
— Calcita-dolomita-forsterita (?)-brucita-cuarzo, en mármoles procedentes de rocas carbonatadas del Cámbrico.

Ambas corresponden a las facies de las corneanas hornbléndicas. No obstante, en las zonas más internas de la aureola y en las bandas calcáreas existentes dentro del granito se llega a desarrollar la facies de corneanas piroxénicas, como ya apuntó ARRIBAS (1962) en un estudio del metamorfismo de contacto en la mina «Monchi».

Aparte de esta aureola de metamorfismo de contacto, existe una influencia térmica indudable en varias restitas calcáreas y pelíticas dentro de los macizos intrusivos del Suroeste, en el batolito de Barcarrota y en puntos aislados de la «serie negra» aflorante en las proximidades del macizo de Salvatierra.

5 METALOGENIA

5.1 INTRODUCCION

Las actividades mineras del área de Burguillos del Cerro-Jerez de los Caballeros han suscitado un interés por investigar los numerosos yacimientos existentes en esta porción del suroeste peninsular, así como sus relaciones en tiempo y espacio con el contexto geológico que los alberga.

Dentro de la Hoja existen dos minas en explotación y muchas otras abandonadas actualmente. En este sentido, resalta inmediatamente una característica importante: Todas ellas, excepto una, han beneficiado minerales de hierro (concretamente óxidos de hierro) aun cuando su formación se debió a procesos muy diferentes y desligados en el tiempo, como se verá más adelante. Esta peculiaridad podemos hacerla extensible, además, a un área más amplia entre el sur de la provincia de Badajoz y el norte de la de Huelva.

En consecuencia, resulta obvio admitir un fondo anormalmente rico en

hierro, como común abastecedor de las mineralizaciones existentes en la citada región.

5.2 YACIMIENTOS LIGADOS AL COMPLEJO VULCANOSEDIMENTARIO DEL CAMBRICO DEL DOMINIO SUROESTE

En el capítulo de Estratigrafía se describió una secuencia estratigráfica muy heterogénea y compleja, a la cual atribuimos un origen mixto volcánico-sedimentario. Dentro de dicho complejo existen varias mineralizaciones de hierro (minas en explotación y abandonadas y numerosas calicatas) de características semejantes y cuyo origen parece estar ligado a aquél.

En efecto, el estudio petrográfico de numerosas muestras ha confirmado las primitivas hipótesis de campo sobre una abundante participación efusiva de composición ácida fundamentalmente (1), aunque con algunos episodios de tipo básico (espilítico). Dentro de esta serie aparecen enriquecimientos progresivos de óxidos de hierro, relacionados con el mismo proceso exhalativo-volcánico; a veces, por cambios de Eh y pH en las condiciones del medio ambiente submarino, se depositan sulfuros (pirita y, más raramente, calcopirita).

En resumen, se puede asignar, con un elevado grado de certeza, un origen vulcanosedimentario para las mineralizaciones de magnetita-hematites situadas al norte de la localidad de Jerez de los Caballeros; VAZQUEZ GUZMAN (en IGME, 1972) establece un origen sedimentario para la capa de magnetita situada en la zona primera de labores, sin más precisiones.

El citado autor (VAZQUEZ GUZMAN, 1970, p. 45) en un trabajo sobre los yacimientos de la sierra de El Pedroso, cita textualmente: «...junto con los óxidos de hierro aparece una pirita, que por situarse concordante y en relación con niveles piroclásticos de volcanitas ácidas, hace que la consideremos singenética y con un origen exhalativo sedimentario, análogo al de las piritas de Huelva, *pero en este caso de edad cámbrica»;* y más adelante, escribe «...si... la magnetita procedía de la transformación de la pirita singenética a causa de la intrusión granítica hercínica, y si podía considerarse la existencia de magnetita singenética alternante con pirita en razón a que ...pequeños cambios o variaciones del Eh o pH ambientales pueden determinar la deposición, bien de pirita bien de magnetita».

Una segunda fase en la historia evolutiva de estos yacimientos tiene

---

(1) Las facies encajantes de las mineralizaciones de magnetita-hematites en la zona minera de La Bóveda son tobas ácidas sericíticas y cloritas, con fenocristales de cuarzo de unos 2 mm. de diámetro y, en un punto localizado en la zona primera de labores, nódulos de pirita-calcopirita, que confieren a la roca una textura porfídica.

lugar en la orogenia hercínica, y concretamente durante el emplazamiento de los macizos intrusivos asociados al dominio Cámbrico del Suroeste. Efectivamente, en algunas cortas próximas a asomos ígneos, se observan fenómenos de caolinización generalizada de las tobas volcánicas ácidas encajantes de las capas mineralizadas; dichas masas de caolín están atravesadas por una red irregular de filoncillos de cuarzo y de cuarzo-feldespato potásico, cuya génesis, pensamos, es debida a la influencia de fases gaseosas procedentes de la masa magmática aludida anteriormente, o bien de zonas aun más profundas que han atravesado a aquélla.

Por otra parte, dentro de la misma zona no se observa ninguna transformación clara de la magnetita, ni tampoco parece que ésta se haya formado a partir de una hipotética pirita sinsedimentaria.

Sin embargo, si los fluidos procedentes de la masa magmática han sido incapaces de alterar las paragénesis primitivas de las mineralizaciones existentes en sus proximidades, no podemos decir lo mismo del propio magma cuando aflora en contacto con aquéllas. En estos casos, las capas mineralizadas aparecen con una fábrica «escoriácea» muy extraña; las muestras tienen una elevada porosidad y, por tanto, una densidad ficticia muy baja, además, son fácilmente deleznables. Aparentemente entonces, el metamorfismo térmico, debido al granito, puede haber actuado como fenómeno difusor de las mineralizaciones de magnetita-hematites y/o de pirita, originariamente masivas, si bien esto último no podemos asegurarlo.

Volviendo a resumir, los yacimientos de magnetita y hematites, explotados en la actualidad (zona minera de FERLO) o susceptibles de serlo, tienen en nuestra opinión un origen exhalativo-volcánico cuyo metalotecto principal es el complejo vulcanosedimentario al que asignamos (por criterios absolutamente litoestratigráficos) una edad Georgiense Medio (?)-Superior.

5.3 YACIMIENTOS DE MAGNETITA LIGADOS AL COMPLEJO INTRUSIVO DE BURGUILLOS

El macizo de Burguillos del Cerro es rodeado o engloba a numerosas bandas de mármoles más o menos impuros, procedentes del tramo carbonatado del Georgiense. Asociados a ambas, aparecen con relativa frecuencia numerosos yacimientos de magnetita, uno de ellos (mina «Monchi») en explotación.

La citada mina «Monchi» ha sido objeto de un detallado estudio mineralógico y metalogénico por parte de ARRIBAS (1962) y el IGME (1968, *c)*. Para una mayor información remitimos al lector a dichos trabajos, los cuales hacen, además, un análisis detenido del metamorfismo de contacto de la roca ígnea sobre las calizas cámbricas de la Sierra del Cordel.

Resumimos a continuación las características más señaladas de dichas mineralizaciones, en parte tomadas de las citadas referencias:

— Son capas, principalmente de magnetita, de espesor inferior a 15 metros en el caso más favorable.
— Dichas capas se localizan siempre en el contacto entre rocas plutónicas y rocas carbonatadas.
— Las rocas plutónicas suelen tener composición intermedia a ácida (monzonitas, sienitas, etc.).
— Las rocas carbonatadas están transformadas en mármoles puros, mármoles brucíticos, oficalcias, etc., por efecto del metamorfismo térmico.
— Donde la proximidad entre ambas es grande, se forman piroxenitas, constituidas por diópsido, hedembergita, hornblenda y feldespatos, fundamentalmente, y minerales radiactivos, esfena, magnetita y granates, como accesorios (1).
— En algunas mineralizaciones aparecen sulfuros (pirrotina, calcopirita, pirita) y arseniuros (löllingita) algo posteriores a la formación de la magnetita o muy posteriores (pirita de la fase epitermal).
— La paragénesis de la mina «Monchi», en un orden de sucesión metalogénica es, según el trabajo del IGME (op. cit.) la siguiente:

Minerales principales	Vonsenita Magnetita
Minerales accesorios	Uraninita Allanita Bismuto-bismutina Ilvaita Pirrotina Calcopirita Cobaltina Löllingita Pirita

En la tabla núm. 2 se expone el análisis químico parcial de seis muestras de mineralizaciones de hierro tomadas de diferentes yacimientos y la composición global media de 7 muestras de magnetita (A) procedentes de la mina «Monchi».

---

(1) En el trabajo del IGME (1968, *c)* se señala que el máximo grado de metamorfismo térmico corresponde a las facies de las corneanas hornbléndicas y añaden varios argumentos en su favor, como es que sólo se encuentre diópsido y nunca piroxenos rómbicos (hiperstena o enstatita) más indicativos, según este trabajo, de las facies de corneanas piroxénicas.

TABLA NUM. 2

Análisis químico parcial de varias muestras de mineralizaciones asociadas al macizo de Burguillos y una muestra de magnetita de La Bóveda

N.º de muestra		419	436	466	608	609	610	A	662
Coordenadas Lambert	X	427.972	426.745	425.828	426.523	426.526	426.640		421.941
	Y	338.022	338.579	338.157	341.750	341.885	341.887		328.313
Constituyentes									
FeO		20,1	25,0	23,9	29,5	40,1	45,9	20,9	18,9
Fe_2O_3		55,5	57,3	54,8	68,3	47,6	41,1	70,8	67,1
SiO_2		11,0	5,6	5,4	2,1	2,4	4,2	3,2	9,3
TOTAL		86,6	87,9	84,1	99,9	90,1	91,2	94,9	95,3

Explicación de la tabla:

419 — Magnetita; muestra de una mina abandonada al sur del complejo de Burguillos, con pirita+calcopirita+blenda en la paragénesis (s. lat.) mineralógica.
436 — Magnetita; procedente de una mina abandonada al sur del complejo de Burguillos.
466 — Magnetita; muestra de pozo-calicata al sur del batolito de Burguillos.
608 — Magnetita; muestra de la mina «Monchi».
609 — Magnetita+Vonsenita; muestra de la mina «Monchi».
610 — Vonsenita; muestra de la mina «Monchi». Obsérvese la evolución de porcentajes de FeO y Fe_2O_3 en las tres muestras anteriores.
A — Composición media de siete muestras de magnetita de la mina «Monchi» (según ROSSO DE LUNA et al., 1955, p. 104).
662 — Magnetita; muestra tomada en la zona cuarta de La Bóveda.

Por último, se atribuye a todas ellas un origen pirometasomático con dos metalotectos evidentes: las rocas plutónicas del macizo complejo de Burguillos y la banda carbonatada del Georgiense.

5.4 OTROS YACIMIENTOS DE MENOR INTERES

5.4.1 MINERALIZACIONES DE HEMATITES DE LA LAPA

En el dominio noreste de la Hoja y asociados a las calizas georgienses de dicha Unidad, existen dos minas abandonadas de hematites, cuya génesis parece estar relacionada con fluidos mineralizadores que han aprovechado zonas de fractura para ascender y originar tales yacimientos.

5.4.2 MINA DE CALCOPIRITA «LA ABUNDANCIA»

Está situada dentro del dominio del Precámbrico Superior, cerca de la banda de conglomerados que marcan el tránsito de esta formación con la serie cámbrica del Noreste. ROSSO DE LUNA y HERNANDEZ PACHECO (1955) realizaron un estudio bastante minucioso de la misma, cuyas labores están cerradas desde hace más de veinte años. No obstante, en un reconocimiento de varias muestras de las escombreras solamente se ha localizado una paragénesis de calcopirita-pirita-calcita en un predominio de cuarzo filoniano lechoso. El origen parece claramente filoniano.

5.4.3 FACIES FERRUGINOSAS EN EL TRAMO VOLCANICO

Sólo señalamos unos indicios de hierro, de escasa importancia en cuanto a posibilidades económicas actualmente. Dentro del tramo vulcanosedimen-

tario del dominio NE. de la Hoja, existen capas formadas por rocas efusivas cuyo contenido en minerales de hierro alcanza porcentajes relativamente altos, a veces superiores al 20 por 100.

6 GEOLOGIA ECONOMICA

6.1 MINERIA

En el capítulo de metalogenia se mencionó la existencia de dos minas en explotación dentro de la Hoja de Burguillos del Cerro, aparte de muchas otras abandonadas (véase la cartografía).

6.1.1 LA MINA MONCHI

Situada en la Sierra del Cordel, al oeste de Burguillos, y a unos 2 Km. de dicha localidad, es un yacimiento de magnetita y vonsenita de origen pirometasomático de contacto ligado a los granitoides del macizo de Burguillos y a la banda carbonatada que configura la Sierra del Cordel.

La capa mineralizada tiene una dirección aproximada N-30°-E y buza unos 70° al Sureste. Dicho buzamiento hace que, conforme profundiza el pozo maestro, quede éste progresivamente más lejos de la capa.

En la actualidad se explota la novena planta, se está concluyendo con la octava y habilitándose la décima, esta última situada a unos 300 metros de profundidad (1). La zona explotada (plantas primera a octava) no se rellena de escombros, sino que se deja una capa de mineral de unos 2 metros de espesor, debajo de cada planta sucesiva, suficientes para sostener la estructura.

La corrida de la capa mineralizada es de unos 180 metros en la novena planta y de unos 140 metros en la décima, es decir, se observa una disminución de la misma en profundidad, si bien no ocurre lo mismo con el espesor, de 8 a 12 metros, constante; a veces, incluso la mineralización se escinde en dos capas de menor espesor. Con los parámetros citados puede hacerse el lector una somera idea del volumen de mineral extraído hasta el momento.

La ley del mineral (véase la tabla núm. 2) es normalmente superior a la exigida por el contrato con Ensidesa (61 por 100 de Fe), empresa compradora.

Está habilitándose también un túnel en la segunda planta, que pondrá en comunicación la mina Consuelo con el pozo maestro de Monchi, con

---

(1) La distancia aproximada entre planta y planta es de unos 30 metros.

objeto de concentrar el mineral extraído de aquélla en la misma boca de salida.

Por último, la separación de la magnetita se efectúa por métodos magnéticos, previa la molienda del mineral hasta una malla adecuada, todo ello sin auxilio de agua sino solamente como quitapolvo. La vonsenita tiene menor magnetismo, aunque suficiente para separarse casi toda por el mismo método. Donde se asocia el mineral útil a la löllingita (arseniuro de hierro y cobalto), aquél podría ser inutilizado, aunque de hecho, tras la molienda y separación magnética subsiguiente se elimina con facilidad este mineral que, por otra parte, suele aparecer en forma de nódulos bastante puros y raramente diseminado en el mineral explotable.

Además de las citadas minas Monchi y Consuelo, en explotación la primera y en fase de reactivación la segunda, citamos a continuación las minas abandonadas de características genéticas idénticas a aquéllas. Tales son: Aurora, Milucha, Ramón, Primer Imperio, Segundo Imperio, La India, Angela, Rosa, Adela, Teresa, Coto Real, Real Coto y Li Hung Chang. En relación con todas estas minas no se ha hecho (o no sabemos que se haya hecho) ningún sondeo, ni siquiera en la mina Monchi, para estimación de futuras reservas, si bien en este caso es más fácil la persecución y explotación de la mina en tanto que la corrida y espesor de la capa hagan rentable dicha operación.

6.1.2 LA ZONA MINERA DE FERLO

Situada en el paraje de La Bóveda, al suroeste de la Hoja, se trata de un yacimiento complejo de hematites y magnetita explotado a cielo abierto, cuya génesis se comentó en el capítulo de Metalogenia.

Las investigaciones sobre minerales de hierro llevadas a cabo en la reserva del suroeste de España indujeron al IGME (1) a realizar un estudio de mayor detalle en La Bóveda. Se llevó a efecto un vasto programa de magnetometría, primero sobre unas 84 Ha., que fueron ampliadas después en unas 1025 Ha. Se localizó una anomalía gravimétrica en la primera zona estudiada, para cuyo reconocimiento se hicieron seis sondeos mecánicos (señalados con el prefijo B en el plano de superficie) inclinados 30° con la vertical, de una longitud media de 90 metros por sondeo. En todos ellos se cortó fracción magnética en porcentajes oscilables entre 36 por 100 y 45 por 100 a lo largo de 1 a 2 metros de perforación como máximo. Este reconocimiento mediante sondeos fue ampliado a la zona de labores mine-

---

(1) En el desarrollo del Plan Nacional de Minería. Todos los datos que citamos a continuación han sido recogidos de la «Investigación por sondeos en la zona de La Bóveda, Jerez de los Caballeros (Badajoz)» IGME, 1972.

ras, donde se realizaron trece más (señalados con el prefijo BOM) nueve de ellos inclinados 30° con la vertical y el resto, verticales. Las conclusiones del estudio se resumen en un mayor interés para la zona primera de labores (figura núm. 2) a causa de las leyes existentes, si bien cita literalmente VAZQUEZ GUZMAN la potencia de mineralización es muy pequeña.

En la actualidad se lleva a efecto una explotación sistemática a cielo abierto en la zona minera de La Bóveda y se proyecta su ampliación en plazo inmediato a los parajes de La Sirgada (al Oeste) y Herrerías (cerca de la carretera Badajoz-Huelva, a unos 1.500 metros al SE. de Valle de Matamoros).

6.1.3 OTRAS ZONAS MINERAS

Abandonadas hace años, destacan «La Abundancia» y una serie de minas de hematites asociadas a las calizas, ambas situadas en el dominio NE. de la Hoja.

La mina «La Abundancia» está ubicada en el paraje de Los Rapaos (coordenadas Lambert: X = 440.150; Y = 341.700), dentro de la «serie negra». ROSSO DE LUNA y HERNANDEZ PACHECO (1955) realizaron un estudio, bastante detallado de la misma, cuyo mineral explotable fue la calcopirita.

Existen a lo largo de la banda calcárea del dominio NE. algunas minas abandonadas y varias calicatas, cuyo mineral beneficiado o susceptible de serlo fue la hematites. Su escaso interés dentro de esta Hoja no aconseja un mayor detenimiento en su descripción.

6.2 CANTERAS

En la tabla núm. 3 se expresa la situación de varias canteras en explotación de granito s.l., todas ellas dentro del macizo intrusivo de Burguillos.

TABLA NUM. 3

Localización de varias canteras de granitoides beneficiadas en la actualidad dentro de la Hoja de Burguillos del Cerro

	Coordenadas Lambert	
Estación	X	Y
10	434.294	343.029
11	433.908	342.364
12	434.390	340.908
20	432.816	342.520
881	433.834	342.613

La roca extraída se exporta en bruto a Italia y Francia principalmente, salvo una pequeña parte que se comercializa en la comarca.

La roca está afectada por una suave orientación planar de origen primario, definida por los componentes melanocratos bastante abundantes; sin embargo, no presenta tectonización alguna, obteniéndose casi siempre bloques de más de dos metros cúbicos.

6.3 HIDROGEOLOGIA

El predominio de materiales pelíticos y areniscosos, muy cementados en el área que estudiamos, elimina toda posibilidad de existencia de acuíferos subterráneos importantes. No obstante, hay una gran profusión de captaciones artificiales repartidas en toda la Hoja y preferentemente localizadas en los macizos graníticos y en las calizas georgienses.

Los macizos graníticos encajados en el Precámbrico constituyen acuíferos discontinuos de extensión superficial relativamente grande, pero muy someros. En concreto, el basamento impermeable es el mismo granito sano y aún poco o nada alterado por efecto de las aguas cuya filtración impide. Los pozos excavados en la roca intrusiva suelen tener profundidades de 4 a 5 metros, no superiores y raramente inferiores.

En «La Sierra», situada al oeste del Valle de Matamoros, aproximadamente a la cota 700, se han hecho obras recientes de captación para el abastecimiento de agua potable a Jerez de los Caballeros. Dichas captaciones están ubicadas en la banda principal de calizas cámbricas del dominio suroeste, y siempre se localizan en puntos aislados de circulación de agua a través de fisuras. En todos los casos, las obras tropezaron con rocas ígneas básicas a escasa profundidad.

En resumen, cualquier necesidad de caudales importantes de agua para abastecimiento a poblaciones, regadíos u otro objetivo sólo se podrá obtener mediante la construcción de embalses superficiales, como los ya existentes de Brovales, para riegos; de Jaime Ozores para abastecimiento de agua a Almendralejo; y de La Sirgada, para satisfacer las necesidades de agua de la zona minera de FERLO.

7 BIBLIOGRAFIA

ALIA, M. (1963).—«Rasgos estructurales de la Baja Extremadura». *Bol. R. Soc. Esp. H. Nat.*, vol. 61, pp. 247-262.

ARRIBAS, A. (1962).—«Mineralogía y metalogenia de los yacimientos españoles de Uranio: Burguillos del Cerro (Badajoz)». *Est. Geol.*, vol. 18, pp. 173-192.

ARTHAUD, F. (1970).—«Etude tectonique et microtectonique comparée de

deux domaines hercyniens: les nappes de la Montagne Noire (France) et l'anticlinorium de l'Iglesiente (Sardaigne)». USTELA. *Montpellier*, 175 p.
BARD, J. P. (1964).—«Observaciones sobre la estratigrafía del Paleozoico de la región de Zafra (provincia de Badajoz), España». *Not. y Com. del IGME*, vol. 76, pp. 175-180.
— (1965).—«Introduction à la géologie de la chaîne hercynienne dans la Sierra Morena occidentale (Espagne). Hypothèses sur les caractères de l'evolution geotectonique de cette chaîne». *Rev. Géog. Ph. et. Géol. Dyn.*, vol. 7, pp. 323-337.
— (1969).—«Le métamorphisme regional progressif des Sierras d'Aracena en Andalousie occidentale (Espagne), sa place dans le segment hercynien sud-Iberique». Tesis. *Fac. de Ciencias de Montpellier*, 397 p.
— (1971).—«Sur l'alternance des zones métamorphiques et granitiques dans le segment hercynien sud-iberique; comparaisson de la variabilité des caractères geotectoniques de ces zones avec les orogènes, «orthotectoniques». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 82, pp. 324-345.
BARD, J. P., y FABRIES, J. (1970).—«Apercu pétrographique et structural sur les granitoides de la Sierra Morena occidentale (Espagne)». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 81, pp. 226-241.
CADAVID, S., y GUTIERREZ ELORZA, M. (1971).—«El Precámbrico de Puebla del Maestre (Badajoz)». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 82, pp. 299-303.
CARVALHO, D.; GOINHAS, J.; OLIVEIRA, V., y RIBEIRO, A. (1971).—«Observaçoes sobre a geologia de Sul de Portugal e consecuencias metalogeneticas». *Et. Not. e Trab. de S. F. M.*, vol. 20, pp. 153-178.
CHACON, J. (1974).—«Metamorfismo dinámico en la banda Badajoz-Córdoba: Los gneises milonitas de Higuera de Llerena (provincia de Badajoz)». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 85, pp. 700-712.
CHACON, J.; DELGADO-QUESADA, M., y GARROTE, A. (1974).—«Sobre la existencia de dos diferentes dominios de metamorfismo regional en la banda Elvas-Badajoz-Córdoba (Macizo Hespérico Meridional)». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 85, pp. 713-717.
DELGADO QUESADA, M. (1971).—«Esquema geológico de la Hoja núm. 878, Azuaga (Badajoz)». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 82, pp. 277-286.
FABRIES, J. (1963).—«Les formations cristallines et metamorphiques du NE. de la province de Seville (Espagne). Essai sur le metamorphisme des roches eruptives basiques». Thèse *Fac. Sc. Nancy*, 262 p.
FRICKE, W. (1951).—«Die Geologie des Grenzgebietes zwischen nordostlicher Sierra Morena und Extremadura». *Z. Dtsch. Geol. Ges.*, 103 pp. 136-138. Hannover.
GUTIERREZ ELORZA, M., y HERNANDEZ ENRILE, J. L. (1965).—«Notas geológicas de la región septentrional de la provincia de Huelva». *Bol. R. Soc. Esp. H. Nat.*, vol. 63, pp. 289-297.
GUTIERREZ ELORZA, M.; HERNANDEZ ENRILE, J. L., y VEGAS, R. (1971).—

«Los grandes rasgos geológicos del sur de la provincia de Badajoz y norte de la de Huelva». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 82, pp. 269-273.
HERNANDEZ ENRILE, J. L. (1971).—«Las rocas porfiroides del límite Cámbrico-Precámbrico en el flanco meridional del anticlinorio Olivenza-Monesterio (Badajoz)». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 82, pp. 359-370.
— (1971).—«Tesis doctoral inédita». *Universidad de Madrid.*
HERNANDEZ ENRILE, J. L., y GUTIERREZ ELORZA, M. (1968).—«Movimientos caledónicos (fases salaraica, sárdica y érica) en Sierra Morena occidental». *Bol. R. Soc. Esp. H. Nat.*, vol. 66, pp. 21-28.
IGME (1968 *a*).—«Programa Sectorial de Investigación de Minerales de Hierro. Geología Minera de la Hoja núm. 853. Burguillos del Cerro».
— (1968, *b*).—«Programa Sectorial de Investigación de Minerales de Hierro». Geología Minera de la Hoja núm. 854. Zafra.
— (1968, *c*).—«Estudio metalogénico de la Hoja núm. 853, Burguillos del Cerro. Apéndice II de la geología minera de dicha Hoja, del Programa Sectorial de Investigación de Minerales de Hierro en el subsector IV (Reserva del Suroeste)».
— (1972).—«Investigación por sondeos en la zona de "La Bóveda", Jerez de los Caballeros (Badajoz)».
— (1974).—«Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares, a escala 1:1.000.000».
LOTZE, F. (1945).—«Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta». *Geotekt. Forsch.*, vol. 6, pp. 78-92.
— (1956).—«Das Praekambrium Spaniens». Trad. al español por I. G. de Llarena en *Not. y Com. del IGME*, vol. 60, pp. 227-239.
— (1970).—«El Cámbrico en España (trad. de "Das Kambrium Spaniens", 1961)». *Memoria del IGME*, vol. 75.
MALAVE, J. (1973).—«Estudio petrológico y tectónico de una zona situada al SE. de Badajoz. Tesis de Licenciatura inédita». *Universidad de Granada.*
MELENDEZ, B. (1941).—«El yacimiento de Arqueociátidos de Alconera (Badajoz)». *Bol. R. Soc. Esp. H. Nat.*, vol. 39, pp. 231-239.
MUELAS, A. (1974).—«Hoja Geológica de Alconchel (Badajoz)». *Plan Magna IGME.*
RICHTER, R. y E. (1941).—«Die Faune des Unter-Kambriums von Cala in Andalusien-Abh. Senskenbergiana». *Natur. Ges.* 455, pp. 1-90, 1 fig., 4 pl. Frankfurt.
ROSSO DE LUNA, I., y HERNANDEZ-PACHECO, F. (1955).—«Hoja núm. 853 de Burguillos del Cerro (Badajoz)». *IGME.*
SCHNEIDER, H. (1939).—«Altapaläozoikum bei Cala in der westlichen Sierra Morena». *Diss. 72S. 10 Abb, 5 Tab.* Berlín.
SCHERMERHORN, L. J. (1971).—«An outline stratigraphy of the Iberian Pyrite Belt». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 82, pp. 239-268.
SIMON, W. (1951).—«Untersuchungen im Paläozoikum von Sevilla (Sierra

Morena, Spanien)». *Abh. senckenb. natur. Ges.*, 485, págs. 31-52, Frank, a.M.

SOS BAYNAT, V. (1962).—«Mineralogía de Extremadura». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 73.

SUBRIER, J. (1973).—«Estudio geológico de una transversal situada entre Llerena y Pallarés (Badajoz)». Tesis de Licenciatura inédita. *Universidad de Granada.*

VAZQUEZ GUZMAN, F. (1970).—«Estudio genético de los yacimientos de hierro de Cala (Huelva) y El Pedroso (Sevilla)».

VEGAS, R. (1968).—«Sobre la existencia de Precámbrico en la Baja Extremadura». *Est. Geol.*, vol. 24, pp. 85-89.

— (1970).—«Formaciones precámbricas de la Sierra Morena occidental. Relación con las series anteordovícicas de Almadén, Don Benito y Cáceres». *Est. Geol.*, vol. 26, pp. 225-231.

— (1971).—«Geología de la región comprendida entre la Sierra Morena occidental y las sierras del norte de la provincia de Cáceres (Extremadura española)». *Bol. Geol. y Min.*, vol. 82, pp. 351-358.

VEGAS, R., y MORENO, F. (1973).—«Hoja Geológica de Villanueva del Fresno (Badajoz)». *Plan Magna del IGME.*

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

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA