



IGME

674-675

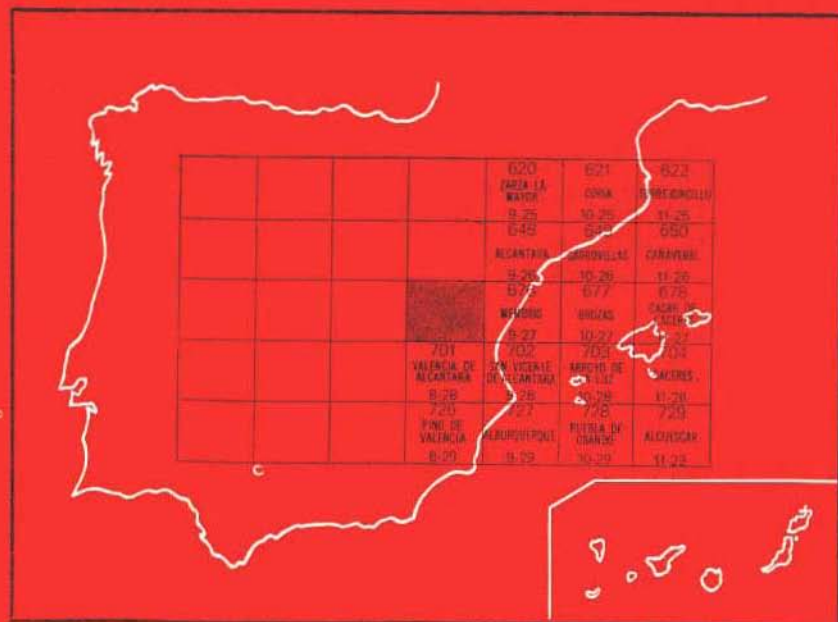
7-27-8-27

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

SEVER-SANTIAGO DE ALCANTARA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

**SEVER-SANTIAGO
DE ALCANTARA**

Segunda serie - Primera edición

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por INTECSA (Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos, S. A.), bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores.

En *Geología de Campo*: Bascones Alvira, L., y Martín Herrero, D.

En *Síntesis y Memoria*: Martín Herrero, D.

Colaboraciones: Corretgé, G. del Dep. Petrología U. de Salamanca. Díaz Balda, M. A.; Iglesias, M., y Martínez Catalán, J. R., del Dep. de Geodinámica Interna U. de Salamanca. Los estudios petrológicos han sido realizados por el Dep. de Petrología de U. de Salamanca. Los estudios macro-paleontológicos los ha realizado D. Gil Cid.

Asesor: Pastor Gómez, V.

Supervisión de estudios petrográficos: Casilda Ruiz García, IGME.

Supervisión IGME: Barón Ruiz de Valdivia, J. M.º

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 - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M - 2.945 - 1982

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

INTRODUCCION

La Hoja de Sever-Santiago de Alcántara, números 7-27 y 7-28 resp., se encuentra situada al oeste de Cáceres, a cuya provincia pertenece. Los ríos Sever y Tajo constituyen el límite fronterizo con Portugal.

Sus características morfológicas corresponden a dos zonas claramente diferenciables:

La primera de ellas está formada por los relieves existentes en la banda este de la Hoja, al sur y sureste de Carbajo y Santiago de Alcántara resp., con alturas superiores a los 400 m. y que en el cerro de Santiago alcanza los 621 m.

La segunda zona la forma el replano existente en el resto de la Hoja, con una topografía suave ligeramente alomada por la acción erosiva de los arroyos que vierten sus aguas a los ríos Tajo y Sever, en donde los desniveles llegan a ser del orden de los 180 m.

La litología corresponde a materiales precámbricos, paleozoicos y a rocas filonianas que originan zonas bien diferenciadas tanto morfológica como litológicamente. Geológicamente se encuentra situada en el Macizo Hespérico y más concretamente en la parte Sur-Occidental de la Unidad Geológica Centroibérica.

La estructura del área estudiada viene determinada, en su mayor parte, por una fase importante de deformación hercínica, que produce pliegues de dirección ONO-ESE de plano axial subvertical.

Posteriormente se produce una segunda fase que afecta muy débilmente a la anterior, originando deformaciones de escasa importancia. Por último, tienen lugar movimientos tardihercínicos que originan fallas de desgarre y pliegues de dirección perpendicular a las estructuras de primera fase.

El metamorfismo regional que afecta a estas rocas es de bajo grado, con asociaciones minerales de la zona de la clorita y zona de la biotita.

La intrusión granítica del batolito Nisa-Albuquerque da lugar a un metamorfismo de contacto que afecta únicamente a los materiales precámbricos al sur de la Hoja.

Entre los antecedentes geológicos más recientes cabe mencionar, entre otros, los trabajos de LOTZE (1945-1966), FIGUEROLA (1963, 1965, 1975), PARGA (1970), BOUYX (1970), así como las tesis doctorales de BOCHMAN (1956) y KELCH (1957), que aportan datos precisos sobre el Paleozoico de la Sierra de S. Pedro.

También hay que mencionar los trabajos de la zona portuguesa, entre los que se encuentran los realizados por THADEO (1951), TEIXEIRA (1955, 1959), TORRE DE ASSUÇAO et al. (1965), GONÇALVES (1969) y OEN ING SOEN (1970).

Han sido de gran utilidad los Mapas de Síntesis Geológica E. 1/200.000, realizados por el IGME núms. 50-51 y 58-59, así como la cartografía geológica del Macizo Hespérico del suroeste de la Península Ibérica E. 1/500.000, publicado por el Dep. de Petrología y Geoquímica de la U. de Salamanca.

1 ESTRATIGRAFIA

La presente Hoja se caracteriza por el predominio de los materiales sedimentarios, cuyos afloramientos ocupan la totalidad de la superficie estudiada. Dichos sedimentos corresponden, en su mayor parte, a rocas metamorizadas durante la Orogenia Hercínica, con edades comprendidas entre el Precámbrico Superior y el Ordovícico Medio.

Los depósitos modernos están constituidos por materiales cuaternarios que recubren parcialmente las formaciones infrayacentes.

1.1 PRECAMBRICO SUPERIOR

A excepción de parte de la banda este, el resto de la Hoja está constituido por materiales del llamado Complejo Esquisto-Grauváquico, potente serie detrítica, que fue definida por CARRINGTON DA COSTA (1950) en Portugal, equivalente a las capas de Valdelacasa descritas por LOTZE (1956) y a la cual se le atribuyen edades desde el Precámbrico Superior al Cámbrico Inferior.

1.1.1 GRAUVACAS, ESQUISTOS Y PIZARRAS (PC₂)

Se han encontrado tres tipos diferentes de materiales:

- Metagrauvasas cuarcíticas de textura esquistosa y color verde. Están constituidas por cuarzo, plagioclasa, sericita, circón, turmalina, óxidos de Fe y Minerales opacos.
- Esquistos bandeados grises y verdes compuestos por cuarzo, biotita, sericita, clorita y a veces ortosa, grafito y plagioclasas. Sus minerales accesorios con ilmenita, rutilo, leucoxeno, circón, apatito y limonita.
- Pizarras con textura granoblásticas de grano muy fino y color gris-verdoso. Su composición mineralógica es: cuarzo, biotita, clorita y sericita, y como accesorios: plagioclasa, moscovita, turmalina, ilmenita, circón y opacos.

Los materiales más abundantes son las metagrauvasas y los esquistos.

El conjunto presenta una disposición alternante de niveles centimétricos a métricos, observándose en algunos puntos las estructuras sedimentarias siguientes: estratificaciones cruzadas, laminaciones, granoclasificación y secuencias turbidíticas incompletas (BOUMA, 1962).

La potencia total es imposible de determinar; pero a partir de los cortes geológicos estimamos que supera los 2.000 m.

Atendiendo a sus características litoestratigráficas y teniendo en cuenta, entre otros, los trabajos de LOTZE (1945, 1956, 1966) y FIGUEROLA (1965) y THADEU (1951) y GONÇALVES (1969) en Portugal, consideramos a esta formación como de edad Precámbrico Superior.

1.2 PALEOZOICO

Los sedimentos correspondientes al Paleozoico se encuentran aflorando en parte de la banda E, dando lugar a los relieves existentes al S de Santiago de Alcántara-Carbajo.

Desde el punto de vista estratigráfico, los niveles cartografiados abarcan términos del Ordovícico Inferior y Medio.

1.2.1 ORDOVICICO INFERIOR

1.2.1.1 Cuarcitas, Cuarcita armoricana (O₁₂)

Esta formación se compone de cuarcitas grises y blancas bien estratificadas en capas de hasta 2,5 m., intercalando pequeños niveles de cuarzo-arenitas de grano medio. Como estructuras sedimentarias más frecuentes se han observado estratificaciones cruzadas y granoclasificación.

Su composición es cuarzo con algo de chert, siendo sus accesorios minerales arcillosos y magnetita. La textura es granoblástica equigranular.

En toda la sierra la potencia es bastante uniforme, estimándose entre 35 y 40 m.

La ausencia de fauna clasificable hace que la edad del tramo se tome por correlación con la Hoja núm. 9-28 (S. Vicente de Alcántara), muy próxima a esta y en donde hemos encontrado, para un nivel equivalente, pistas clasificadas como *Cruziana goldfussi*, ROU y *Artropticus* c. f. *harlani*, pertenecientes al Skidaviense.

1.2.2 ORDOVICICO MEDIO

1.2.2.1 Pizarras con intercalaciones de cuarcitas y areniscas (P₂₁₋₂₂)

Consiste en una serie de pizarras arenosas de tonos rojizos grises y verdes que intercalan areniscas y cuarcitas amarillentas. Todo el conjunto está bien estratificado, siendo los niveles de pizarra de unos 3 cm. y de 5 a 7 cm. los cuarcíticos.

La composición mineralógica es la siguiente:

- Pizarras bandeadas compuestas por cuarzo, óxidos de Fe, minerales arcillosos, sericita y biotita. Sus accesorios más frecuentes son epidota, circón, moscovita y turmalina.
- Metacuarcita moscovítica con textura granoblástica heterogranular. Los componentes principales son cuarzo y moscovita. Como accesorios están, entre otros, circón, ilmenita, turmalina, minerales arcillosos y filíticos y hematites.

Entre las estructuras sedimentarias más frecuentes cabe mencionar granoclasificación, laminación y estratificación cruzada.

La potencia de esta unidad se estima entre 200 y 250 m.

Con respecto a la edad de estos afloramientos no se ha encontrado fauna que permita su datación, por lo que tendremos en cuenta su posición estratigráfica dentro de la serie establecida para esta Hoja, así como su correlación con la Sierra de S. Pedro (Hoja núm. 9-28), en la que para este mismo tramo hemos encontrado junto a la Casa del Millaron, en la zona Nord-occidental, fauna de Braquiópodos (*Drabovinella* c. f. *drabovensís* y *Howellites striata* (BRANCROFT) y Briozoos idet., que pertenecen al Ordovícico Medio.

También en un corte realizado en las proximidades a la estación de ferrocarril de Herrerueta, se han datado en una muestra situada a unos 55-60 m. de la base *Ctenobolbina* cf. *ribeiriana* JONES, *Primitiella* sp., *Crozonaspis* sp., *Asaphidae?* idet., y por encima de ella, a 40 m. aproximadamente, se ha clasificado: *Cryptostomata* idet., *Bivalvis* idet., *Illaeonidae* idet. y *Ostracoda?* idet., que corresponde al Ordovícico Medio-Superior.

Por todo ello, asignamos a este tramo edad Llanvirniense-Llandeiloense.

1.2.2.2 Cuarcitas y areniscas cuarcíticas (O₂₁₋₂₂)

Consiste en una serie de areniscas cuarcíticas y cuarcitas blanco-amarillentas, que intercalan niveles de esquistos y pizarras grises, areniscas cuarcíticas y cuarcitas.

Todo el tramo está bien estratificado con capas de hasta 2 m. en los tramos cuarcíticos, y de 5 a 30 cm. en los paquetes intercalados.

La composición mineralógica es la siguiente:

- Cuarcita (meta-cuarzoarenita) con textura granoblástica, saturada equigranular. Se compone de cuarzo, sericita, clorita, opacos, hematites y moscovita. Los accesorios son circón, turmalina, epidota y esfena.
- Esquistos sericítico con textura lepidoblástica de grano fino. Los componentes principales son cuarzo y sericita. Los accesorios: hematites, opacos, circón, leucoxeno y turmalina.

Todo el tramo aflora con bastante uniformidad, estimándose su potencia entre 35 y 40 m.

Dado que no se ha encontrado fauna, la edad Llanvirniense-Llandeiloense se le asigna en función de su posición estratigráfica.

1.2.2.3 Pizarras con intercalaciones areniscosas (Os₂₁₋₂₂)

Este tramo se compone de una alternancia de pizarras arenosas grises y cuarcitas micáceas rojizas y grisáceas, en niveles que no sobrepasan, por lo general, los 8 cm.

El techo culmina con un tramo de unos 50 m. de pizarras grises arenosas con escasas intercalaciones cuarcíticas.

Son abundantes los nódulos de Fe con un diámetro medio de 2 cm. y los niveles centimétricos de areniscas con granulometría media-gruesa, conteniendo cantos aislados y redondeados de cuarcita de hasta 1 cm. de diámetro.

Las estructuras sedimentarias son abundantes, siendo las más frecuentes: estratificación cruzada, laminaciones y granoclasificación.

La composición mineralógica corresponde a:

- Cuarcitas con textura granoblástica. Los minerales principales son cuarzo, plagioclasa, ortosa, hematites y moscovita; siendo los accesorios más abundantes sericita, clorita, circón, turmalina y minerales arcillosos.
- Cuarzo-filitas con textura esquistosa granolepidoblástica. Los componentes principales corresponden a cuarzo, sericita, biotita y clorita; siendo los accesorios hematites, circón y turmalina.

Los recubrimientos superficiales son abundantes, por lo que el tramo se encuentra en su mayor parte cubierto por estos materiales cuaternarios. La potencia aproximada a partir de los cortes geológicos se estima en 200 m.

En las cuarcitas arenosas se encontraron estructuras orgánicas desarrolladas por organismos en el sedimento cuando aún no estaba consolidado. Se trata de «burrows» en forma de U con porciones arqueadas que unen los tubos verticales. El tubo es perpendicular a la superficie de estratificación y las porciones arqueadas representan relleno del tubo por sedimentos. Esta estructura, que puede corresponder a un *Rhizocorallium* (CORRALES, I., et al., «Estratigrafía», 1977) sirve de criterio de polaridad estratigráfico e indica un medio de depósito somero.

Por nuestra parte, al NO de la Casa de las Mallas de Arriba hemos encontrado la siguiente fauna: *Neuseertus tristani* (BRONG), *Crozonaspis*, s. p. *Actinodonta Sf. naranjoana* (DE VERN & BARR) y *Primitia simplex* JONES, cuya datación corresponde al Llanvirniense-Llandeiloense.

1.3 CUATERNARIO

Se han diferenciado cartográficamente dos tipos de sedimentos cuaternarios de muy variable entidad.

1.3.1 ALUVIAL (QAI)

Solamente se han podido representar los materiales de origen aluvial existentes en la zona este de la Sierra de Santiago. Los arroyos del resto de la Hoja contienen escasos depósitos, sin entidad suficiente para esta escala de trabajo.

Su litología corresponde a gravas de cuarzo, pizarras y areniscas subredondeadas y redondeadas, así como arenas de grano grueso-medio, en una matriz arcillosa de tonos gris-rojizos.

1.3.2 DERRUBIOS DE LADERA (QL)

Aparecen bordeando prácticamente todos los relieves de la Sierra de Santiago y tapando gran parte de las unidades paleozoicas descritas.

Estos depósitos se forman a expensas de dichos relieves, por lo que su litología varía según la composición de los mismos. Dadas las características de estos tramos los derrubios se componen de cuarcitas, areniscas y pizarras, muy heterométricos y angulosos, con una matriz arcillo-limosa y arenosa gris-pardo rojiza.

La potencia es muy variable, pudiendo alcanzar los 10 metros en algún punto de la zona oeste.

2 TECTONICA

2.1 INTRODUCCION

Las deformaciones que han afectado a los materiales de la Hoja corresponden principalmente a la Orogenia Hercínica y, sobre todo, a una primera fase de plegamiento. Es evidente que las rocas precámbricas han sido afectadas por un plegamiento anterior supuestamente sárdico, como se demuestra por la existencia de pliegues anteriores a la esquistosidad principal y atravesados por ésta, así como por la abundancia de lineaciones de intersección fuertemente inclinadas dentro del complejo esquistograuváquico.

La primera fase de deformación hercínica es la responsable de los principales pliegues que se observan, entre las que se destaca el sinclino de la Sierra de Santiago, y también de un aplastamiento generalizado que ha dado lugar a la esquistosidad de flujo casi siempre presente.

En relación quizá con la primera fase, pero con posterioridad a los pliegues, se ha desarrollado un importante sistema de fracturas paralelas a las grandes estructuras hercínicas.

Estas fracturas, subverticales, han actuado seguramente en varias ocasiones y aparecen hoy día como fallas normales o inversas de gran ángulo, según los lugares, aunque es probable que tengan además un fuerte componente de desgarre.

Después, aparece localmente una esquistosidad de crenulación subvertical que no va asociada a ningún tipo de macroestructuras y que correspondería a algunas de las fases hercínicas tardías.

En último lugar existe una serie de fallas oblicuas a las estructuras, que han actuado como fallas normales y de desgarre con pequeños desplazamientos, y que asimilamos al sistema de fracturas tardihercínicas de amplio desarrollo en todo el Macizo Hespérico.

2.2 PLIEGUES SARDICOS

La existencia de una fase de plegamiento anterior a la Orogenia Hercínica ha sido puesta de manifiesto en numerosas ocasiones y por diversos autores, basándose en la existencia de una discordancia por debajo del Ordovícico Inferior, que descansa indistintamente sobre el Cámbrico o sobre el Precámbrico; y en la presencia de pliegues ante-esquistosos y de lineaciones de intersección (L_1) de la primera fase hercínica, subverticales o con fuertes inclinaciones en los materiales anteriores al Ordovícico.

Un estudio de estos pliegues, que han sido asignados a una fase Sárdica, fue efectuado por OEN ING SOEN (1970) en Portugal, concretamente al norte y sur del Sinclinal de Oporto-Satao. Este autor deduce que la

dirección original de estos pliegues, de edad Cámbrico Superior, sería aproximadamente entre N-S y NE-SO.

Por nuestra parte, hemos observado en la Hoja núm. 9-28 (S. Vicente de Alcántara), muy próxima a la que nos ocupa, un pequeño pliegue antehercínico atravesado oblicuamente por la esquistosidad (S_1) (Km. 21,2 de la C. C. Alburquerque-Herreruela).

El pliegue tiene un plano axial de dirección N 136° E y buzamiento 58° S, y un eje de dirección N 22° E y pluge 55° S.

La esquistosidad primaria hercínica (S_1) en ese punto tiene una dirección N 136° E y buzamiento 80° S. Si descontamos, por medio de una falsilla de Wulff, el efecto del plegamiento hercínico llevando la estratificación media de la zona (dirección N 120° E, buzamiento 60° S) a la horizontal, nos queda una dirección primitiva para ese eje de aproximadamente N 35° E.

Por otro lado, un sistema de pliegues sárdicos, aproximadamente simétricos con un plano axial subvertical de dirección NE-SO sería muy coherente con los resultados obtenidos al proyectar las lineaciones de intersección (L_1) medidas en el complejo esquisto-grauváquico.

En efecto, en la figura núm. 2 se observan dos máximos bien definidos (N 112° E/55° N y N 145° E/60° S) que podrían corresponder perfectamente a la intersección de la esquistosidad primaria hercínica con los flancos de esos pliegues sárdicos.

De acuerdo con OEN ING SOEN (1970) y con nuestros propios datos, creemos que los pliegues sárdicos tendrían, en la zona que nos ocupa, una dirección aproximada NE-SO, con un plano axial subvertical y flancos que buzaban entre 30° NO y 50° SE. Estos pliegues no llevarían asociados ningún tipo de esquistosidad, o al menos ésta no ha sido detectada.

2.3 ESTRUCTURAS HERCINICAS

2.3.1 PLIEGUES

Todos los pliegues deben su origen a la 1.ª fase de deformación Hercínica, que afecta de diferente manera al conjunto de materiales existentes en la Hoja. Por ello se distinguen dos tipos de pliegues, correspondientes a los dominios precámbricos y ordovícico.

- En el complejo esquisto-grauváquico del Precámbrico Superior no existen los pliegues cilíndricos, ya que la deformación se produce sobre superficies (S_0) previamente plegadas.

Los pliegues dan una interferencia que no se ha podido cartografiar por falta de niveles guía; pero que creemos debe ser del tipo de RAMSAY (1967). No obstante, varias de estas estructuras se han seguido a lo largo de toda la Hoja, correspondiendo su estilo al de pliegues similares.

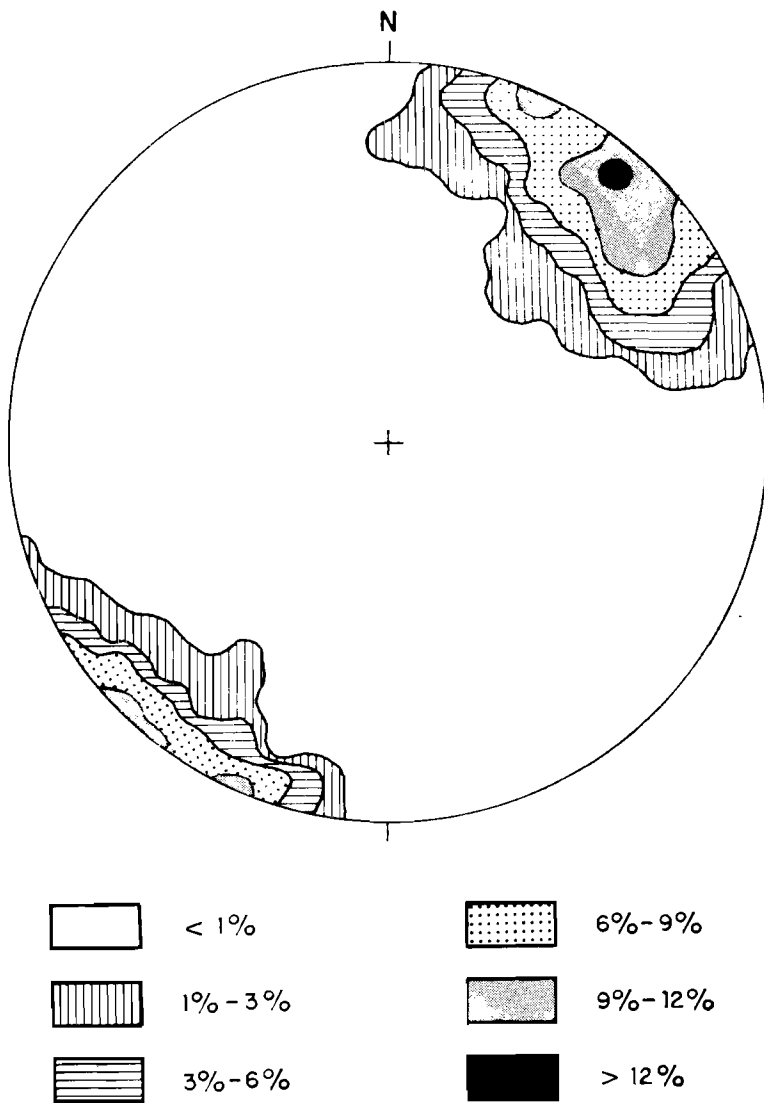


Figura núm. 1.—Proyección de 100 polos de la esquistosidad primaria S_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

- Los materiales ordovícicos presentan pliegues cilíndricos, dado que la deformación afecta a superficies originariamente planas. Su amplitud está entre 0,5 km. y 1 km. y la longitud de onda entre 0,5 km. y 3 km.

El estilo corresponde a pliegues isopacos en las capas competentes, tendiendo a similares en las incompetentes.

En toda la Hoja la vergencia es norte, aunque se encuentra poco marcada. Localmente existen puntos que vergen aparentemente al sur debido a flexiones locales tardías.

Los meso y micropliegues aparecen en ocasiones asociados a las grandes estructuras con plano axial y eje paralelos a los de éstas y simetría compatible con las mismas.

2.3.2 ESQUISTOSIDADES

Existen dos tipos bien definidos que corresponden a la esquistosidad de flujo y a la crenulación:

La esquistosidad de flujo (S_1) se encuentra bien desarrollada en todo el complejo esquistograuváquico; pero en los materiales ordovícicos tiene menor representación y llega a estar ausente en algunos puntos.

Sobre una falsilla Schmidt, se ha realizado el contaje de 100 polos (S_1), obteniéndose una dirección aproximada N 130° E y buzamiento 80° SO (figura núm. 1).

El origen de esta esquistosidad se debe a la 1.ª fase de deformación hercínica, siendo subparalela al plano axial de los ejes de los pliegues producidos por dicha fase.

La esquistosidad de crenulación (S_2) se ha observado en varios puntos, siempre dentro del C. E. G. Al no haberse visto asociada a estructuras mayores, se supone que su origen es el resultado de un apretamiento relacionado con alguna fase hercínica tardía de poca intensidad.

2.3.3 LINEACIONES

La intersección de la esquistosidad (S_1) con la estratificación origina una lineación (L_1) que es paralela a los ejes de los pliegues de la 1.ª fase.

En los materiales ordovícicos tiene una posición subhorizontal; mientras que en el complejo esquistograuváquico precámbrico llega a tener inclinaciones de hasta 80° (figura núm. 2).

Por otra parte, las lineaciones de crenulación (L_2) se deben a la intersección del plano de esquistosidad (S_2) con el plano anterior al que crenula, por lo general, la esquistosidad de flujo (S_1).

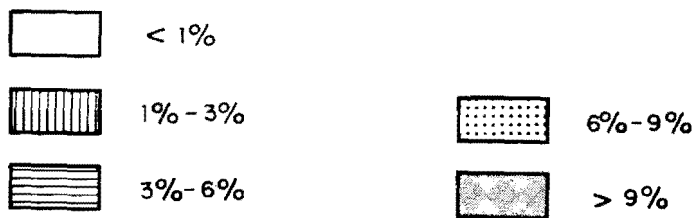
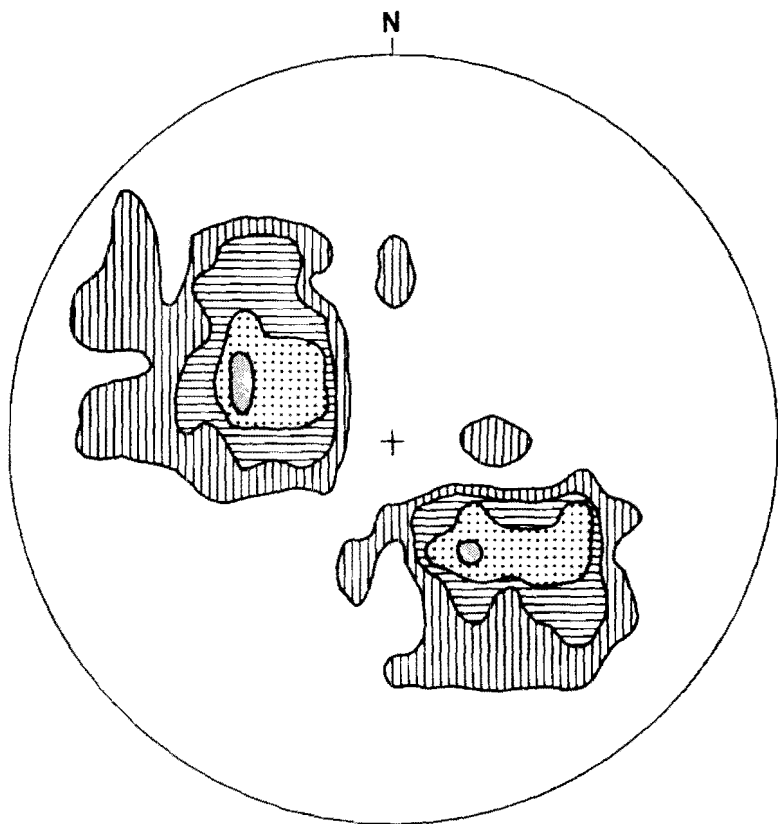


Figura núm. 2.—Proyección de 112 polos de la lineación de intersección L_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

2.3.4 FRACTURAS

Hay que distinguir dos tipos:

Paralelas a la estructura

Son, por lo general, inversas, aunque localmente existen normales. Estas fracturas habrían actuado en varias ocasiones, igual que las describe OENING SOEN (1970) en el norte de Portugal, dando como resultado final movimientos en tijera, es decir, la misma falla pasa de normal a inversa.

No obstante, el principal juego de estas fracturas puede haber sido como desgarres senestros. Aunque no tenemos datos que lo prueben, nos basamos en los de otras áreas y en los esquemas de BARD et al. (1973) y MATTE RIBEIRO (1975), que consideran todas estas fracturas paralelas a las estructuras como desgarres senestros simultáneos con la Orogenia Hercínica y relacionados con los pliegues en un modelo interesante y bastante coherente con la génesis del arco ibero-armórico.

Oblicuas a la estructura

Todas ellas son subverticales, dando lugar a un sistema posiblemente conjugado con direcciones N 140°-180° E y N 30°-60° E.

Estas fracturas oblicuas son tardías respecto a la orogenia, pero en parte anteriores o sincrónicas al batolito Nisa-Alburquerque, ya que parte de ellas están rellenas con filones de aplitas.

Su comportamiento es de fallas normales e inversas con componente de desgarre, siendo típicas tardihercínicas similares a las del resto del Macizo Hespérico.

3 HISTORIA GEOLOGICA

Durante el Precámbrico tiene lugar la deposición de una potente serie detrítica con algunas intercalaciones volcánicas. Esta serie correspondería al denominado Complejo Esquisto-Grauváquico.

El depósito de estos materiales flychoides con características propias de turbiditas se efectuaría sobre una corteza sílica precámbrica erosionada, y seguramente durante una fase distensiva (VEGAS et al, 1977).

Sobre el Complejo se habría depositado una serie detrítica y carbonatada de edad Cámbrico Inferior y Medio que se encuentra bien representada en otras áreas de la zona Centroibérica y Ossa Morena (JULIVERT et al, 1974). Esta serie cámbrica no aparece en nuestra zona de estudio por efecto de la fase Sárdica que se produciría después del Cámbrico Medio,

caracterizada en la Hoja por suaves pliegues de dirección NE-SO y acompañada o seguida por una fase erosiva importante. Según MORENO et al (1976) la discordancia Sárdica debe ser, al menos, anterior al Tremodoc Inferior.

A partir del Ordovícico Inferior y más exactamente al menos desde el Skidawiense, se instalan unas condiciones netamente marinas que van a sufrir pocas variaciones durante el Ordovícico, depositándose cuarcitas, areniscas y pizarras, más o menos arenosas y micáceas, que indican aguas poco profundas (depósitos de plataforma), como lo prueba el hecho de encontrar abundantes huellas de reptación y perforantes.

La intercalación de toda la serie de niveles cuarcíticos muy continuos a escala regional, sería la respuesta a pulsaciones más o menos periódicas. Dentro del ámbito de la presente Hoja no aparecen sedimentos por encima del Ordovícico debido al nivel de erosión.

En general, todos los materiales paleozoicos, a escala regional y hasta, por lo menos, el Carbonífero Inferior, serán deformados por la Orogenia Hercínica. Dicha orogenia, en sucesivas etapas, produce micro y macro estructuras, así como fracturas paralelas y oblicuas a ellas. Aparte existe un metamorfismo regional de bajo grado y contemporáneo con la deformación más intensa.

Posteriormente se produce la intrusión del batolito Nisa-Alburquerque en tiempos de Estefaniense Bajo, que desarrolla una aureola de metamorfismo de contacto, de 1 km. de ancho, en la Hoja que nos ocupa. Con relación a las diaclasas, se desconoce su edad, aunque son tardihercínicas al menos, ya que no se encuentran deformadas.

Finalmente, los distintos procesos erosivos cuaternarios que dan lugar a la morfología actual, originan escasos depósitos aluviales, por lo general en régimen de arroyada, y derrubios de ladera a lo largo de los relieves paleozoicos.

4 PETROLOGIA

4.1 ROCAS FILONIANAS

Como rocas de este tipo sólo se han encontrado diques de cuarzo (q) en toda la superficie ocupada por el Complejo Esquisto-Grauváquico.

Con entidad cartográfica sólo aparecen tres, situados al sur del Km. 22 de la C. C. Valencia de Alcántara-Cedillo, consistentes en cuarzo blanco lechoso con óxidos de hierro.

4.2 METAMORFISMO DE CONTACTO

En el borde del batolito de Nisa-Alburquerque se desarrolla un meta-

morfismo de contacto que en esta Hoja alcanza una anchura de 1 km. aproximadamente.

Dicho metamorfismo, en la zona estudiada afecta únicamente a los materiales del Complejo, separándose una pequeña zona, en el borde S, de esquistos y filitas mosqueados (Kξ) con iguales características que las existentes en las Hojas colindantes y que a continuación describimos.

4.2.1 ESQUISTOS Y FILITAS MOSQUEADOS (Kξ)

Se trata de una serie bien estratificada, formada por esquistos y filitas cuarcíticas mosqueados, que incluyen de una forma aislada algunos niveles métricos de cornubianitas negro-grisáceas.

La composición mineralógica es la siguiente:

- Esquisto. Textura poiquiloblástica, granoblástica y lepidoblástica mosqueada. Los componentes minerales principales son cuarzo, cordierita y biotita, y los accesorios opacos, turmalina, óxidos de Fe, sericita, moscovita, circón, plagioclasa, apatito y esfena.
- Filitas de textura granolepidoblástica néisica de grano fino. La composición principal es cuarzo, plagioclasa, ortosa y biotita. Los accesorios son magnetita, turmalina, circón, sericita y esfena.
- Corneana. Textura poiquiloblástica mosqueada, lepidoblástica. Tiene como componentes cordierita, biotita, cuarzo y moscovita, siendo sus accesorios principales magnetita, ilmenita, turmalina, circón, opacos y sericita.

La anchura superficial de estos materiales alcanza 1.000 m.

4.2.2 ZONACION METAMORFICA

La acción térmica del batolito de Nisa-Albuquerque sobre los materiales del Complejo Esquisto-Grauváquico no ha sido muy intensa.

Las paragénesis del metamorfismo de contacto de bajo grado (asociaciones cuarzo-clorita-moscovita) son idénticas a la paragénesis del metamorfismo regional de bajo grado que confieren los sedimentos del complejo con anterioridad al emplazamiento del batolito Nisa-Albuquerque.

El metamorfismo de contacto comienza a hacerse más aparente en la zona externa, donde existen asociaciones minerales de moscovita-biotita-albita-cuarzo, claramente postesquistosas en lo referente a la biotita y moscovita y fenómenos de reestructuración mineralógica y mineral, así como un incipiente moteado.

El metamorfismo más intenso tiene paragénesis cordierita-moscovita-biotita y cuarzo.

4.2.3 BLASTESIS Y DEFORMACION

Los minerales más claramente blásticos del metamorfismo de contacto son la biotita y la cordierita. Ambos se suelen presentar en forma de poiquiloblastos, lepidoblastos helicíticos que engloban a la esquistosidad regional (S_1), pero disponiéndose paralelamente a la crenulación originada por la acción forzada del batolito durante su emplazamiento.

La moscovita más poiquiloblástica es posterior a la blastesis de biotita y cordierita y se ha originado como consecuencia de la emigración de fluidos del batolito de Nisa-Alburquerque.

4.3 METAMORFISMO REGIONAL

El metamorfismo regional ha afectado principalmente a las secuencias de materiales formada por areniscas, grauvacas y lutitas-pelitas.

La intensidad metamórfica es débil, con asociaciones de Q-moscovita-clorita, Q-moscovita-clorita-biotita y Q-clorita-biotita, típicas del metamorfismo de bajo grado de WINKLER (1974).

No ha sido posible separar las isogradas de las zonas de la biotita y clorita, puesto que la asociación biotita-moscovita, que puede delimitar dichas zonas, se encuentra totalmente dispersa.

En algunas grauvacas calcosilicatadas aparece en ocasiones actinolita fascicular, que corresponde igualmente a zonas de débil grado de metamorfismo.

4.3.1 BLASTESIS Y DEFORMACION

Los minerales metamórficos biotita, clorita y sericita son contemporáneos con la deformación que origina la esquistosidad (S_1).

Se ha encontrado algo de biotita y moscovita en metagrauvacas, claramente anteriores a la esquistosidad (S_1); pero puede pensarse razonablemente que se trata de biotitas y moscovitas detríticas, dada su alteración y características.

La blastesis mineral se continúa después de la fase álgida de deformación, pues aparecen moscovitas metamórficas blásticas posteriores a la biotita, clorita y moscovita del metamorfismo regional, muy alejadas del batolito granítico.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA

No existe en la actualidad ninguna mina en explotación, y sólo se localizan algunos restos de antiguas labores de pequeña entidad, como son las

debidas a los indicios de estibina en el regato de las Hoyas, afluente del río Alburrel. Esta mineralización arma en filones de cuarzo encajados en el Complejo Esquisto-Grauváquico, y se considera hidrotermal.

Las posibilidades mineras son muy escasas en toda la Hoja, siendo los materiales precámbricos próximos al batolito los más propicios para albergar posibles yacimientos, ya que en zonas próximas a la Hoja aparecen concentraciones de estaño, wolframio y uranio, aunque de escaso interés.

Las mineralizaciones de estaño y wolframio son de morfología filámana y arman tanto en los granitos como en la orla de metamorfismo de contacto de los esquistos, asociados a diques de pegmatitas o de aplitas caolinizadas.

En cuanto al uranio, se presenta en forma de óxidos, silicatos y fosfatos, de morfología filómana.

5.2 CANTERAS

No se encuentran explotaciones actuales de rocas industriales, y sólo aparecen pequeñas catas próximas a los núcleos de población, de las que se han extraído materiales para construcción.

Como grava o árido son utilizables las cuarcitas debidamente machacadas, así como los derrubios de ladera de composición cuarcítica.

5.3 HIDROGEOLOGIA

Las características hidrológicas de la Hoja son las indicadas en la figura núm. 3, obtenidas del Mapa Geotécnico General 1/200.000, Valencia de Alcántara-Cáceres, publicado por el IGME en 1975.

Estos datos corresponden a la estación núm. 571 (Santiago de Alcántara) situada a 397 m.s.n.m.

La red hidrográfica está formada por los ríos Tajo y Server, con sus afluentes.

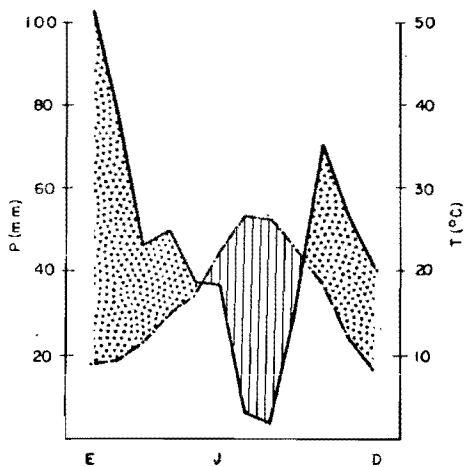
En esta Hoja existen numerosas balsas o «charcas», formadas por la construcción de pequeñas presas en las vaguadas o regatos y que han permitido, tradicionalmente, disponer de cierta cantidad de agua en caseríos y pequeñas agrupaciones rurales.

Desde el punto de vista hidrogeológico cabe diferenciar dos tipos de materiales de comportamiento bien diferente:

a) Materiales precámbricos y paleozoicos. Su permeabilidad litológica o primaria es prácticamente nula y la secundaria o de fracturación no parece suficientemente desarrollada. En consecuencia, aparte de las salidas naturales de agua en manantiales, será prácticamente imposible alumbrar caudales de aguas subterráneas.

En todo caso, las posibles captaciones deberán orientarse hacia las

	\bar{P} (mm)	$P_{24, máx}$	\bar{T}	\bar{T} máx	\bar{T} min	T máx	T min	Días de helado
Enero	102,5	42,0	9,0	13,7	4,5	21,0	-9,0	5
Febrero	76,4	50,0	9,8	15,4	4,2	25,0	-2,0	2
Marzo	45,8	45,8	11,8	18,4	5,2	29,0	-3,0	1
Abril	49,1	39,5	14,5	21,3	7,7	31,0	0,0	0
Mayo	37,6	48,5	17,3	24,9	9,7	37,0	2,0	0
Junio	36,9	34,6	22,3	31,0	13,6	45,0	3,0	0
Julio	6,7	27,7	26,3	36,0	16,6	45,0	10,0	0
Agosto	4,0	15,4	26,0	35,6	16,5	44,0	11,0	0
Septiembre	29,6	36,1	22,6	31,0	14,2	44,0	8,0	0
Octubre	70,0	56,0	18,5	25,2	11,8	37,0	3,0	0
Noviembre	53,2	38,7	12,1	17,6	6,6	31,0	-3,0	1
Diciembre	40,9	41,2	8,1	13,4	2,7	22,0	-5,0	6
Medio	552,7		16,5	23,6	9,4			



CURVA TERMOPLUVIOMETRICA

Periodo de retorno (años)	Lluvia max en 24 horas (mm)
5	55,9
10	62,4
25	70,6
50	76,6
100	82,6
500	96,5

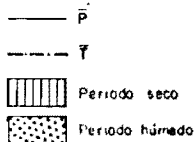


Figura núm. 3

fracturas abiertas de mayor recorrido y los caudales obtenibles serán pequeños. *

Las captaciones deberán realizarse mediante pozos abiertos con galerías, y la presencia de un nivel freático somero aumenta el riesgo de contaminación superficial.

b) Materiales cuaternarios (aluviales, derrubios de ladera, conos de deyección). Por su buena permeabilidad primaria son los materiales más adecuados para el alumbramiento de aguas subterráneas, pero el escaso desarrollo que presentan en la Hoja dificulta su rentabilidad. Concretamente la disposición de los coluviones dificulta la existencia de zonas de almacenamiento, restringiéndolas a áreas muy concretas.

En lo referente a riesgos y quimismo del agua, es aplicable lo dicho para los materiales paleozoicos.

6 BIBLIOGRAFIA

- ALIA MEDINA, M. (1963).—«Rasgos estructurales de la Baja Extremadura». *Bol. R. Soc. Española Hist. Natur.* (G), 61, pp. 247-262.
- ALDAYA, F.; ARRIBAS, A.; GONZALEZ LODEIRO, F.; IGLESIAS, M.; MARTINEZ CATALAN, J. R., y MARTINEZ GARCIA, E. (1973).—«Presencia de una nueva fase de deformación probablemente prehercínica en el Noroeste y centro de la Península Ibérica (Galicia Central, Zamora y Salamanca)». *Separata de Studia Geológica VI*, pp. 29-48.
- ALVARADO, A., y HERNANDEZ-PACHECO, F. (1951).—«Hoja núm. 701 (Valencia de Alcántara)». *Inst. Geol. Min. de España*. E. 1/50.000.
- ARRIBAS, A. (1963).—«Mineralogía y Metalogía de los yacimientos españoles de uranio Valderrascón (Alburquerque)». *Separata de Notas y Comun. de Instít. Geol. y Minero de España*, núm. 70, pp. 5-23.
- BARD, J. P. (196).—«Quelques precisions sur la lithologie du [silurien] de la region d'Aracena (Huelva, Espagne)». *Notas y Com. Inst. Geol. y Min. de España*, núm. 83, pp. 93-98.
- BARD, J. P.; CAPDEVILA, R., et MATTE. Ph. (1971).—«La structure de la chaîne hercynienne de la Meseta Ibérique: comparaison avec les segments voisins». *Histoire structurale du golfe de Gascogne*. Tome 1.
- BARD, J. P.; CAPDEVILA, R.; MATTE, Ph., y RIBEIRO, A. (1973).—«Geotectonic model for the Iberian Variscan orogen». *Nature Physical Science*. V. 241, January 15.
- BEA, F. (1976).—«Anomalía geoquímica de los granitoides calcoalcalinos hercínicos del área Cáceres-Salamanca-Zamora (España)». *Implicaciones petrogenéticas. Separata de Studia Geologica XI*, pp. 25-23, Salamanca.
- BOUMA, A. H. (1962).—«Sedimentology of zone flysch deposits». *Elsevier*, Amsterdam, 168 pp.

- BOUYX, E. (1962).—«La edad de los esquistos de la Alcudia». *Separata de Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Min. de España*, núm. 66, pp. 197-200.
- (1964).—«Extensión de los terrenos ante-ordovicenses del sur de Ciudad Real (España Meridional)». *Separata de Notas y Comunicaciones del Institut. Geol. y Minero de España*, núm. 76, pp. 249-254.
- (1970).—«Contribution a l'estude des formations Ante-Ordoviciennes de la Meseta Meridionale (Ciudad Real et Badajoz)». *Mem. del Inst. Geol. y Min. de España*.
- CAPOTE, R.; GUTIERREZ ELORZA, M., y VEGAS, R. (1971).—«Observaciones sobre la tectónica de las series precámbricas y paleozoicas del Este de la provincia de Cáceres». *Bol. Geol. y Min.*, t. 82. Fasc. 2.
- CARRINGTON DA COSTA, J. (1960).—«Quelques remarques sur la tectonique du Portugal». *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 8, pp. 193-206.
- CORRETGE, L. G. (1970).—«Contribución para el conocimiento del batolito Cabeza de Arana (Cáceres-España). El microgranito granatífero cordierítico con megacristales feldespáticos». *Studia Geologica III*, pp. 43-65.
- (1971).—«Estudio petrológico del batolito de Cabeza Arana (Cáceres)». *Tesis doctoral*. U. de Salamanca.
- CORRETGE, G., y GARCIA DE FIGUEROLA, L. C. (1971).—«Rasgos geológicos de la región comprendida entre el sinclinal de Cañaverl y la sierra de San Pedro (Cáceres)». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Tomo I - Sección 1 (Geología). E-1-17.
- FLOOR, P. (1970).—«Session de travail consacré a la subdivision des roches graitiques hercyniennes dans le nord-ouest peninsulaire». *Bol. Geol. Min.*, t. LXXXI-II-III, pp. 245-248.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C. (1963).—«El dique diabásico del Norte de Extremadura». *Notas y Com. Inst. Geol. de España*, núm. 69, pp. 43-78.
- (1965).—«La continuación hacia el SW del Dique básico de Plasencia (Cáceres)». *Notas y Comun. Inst. Geol. y Min. de España*, núm. 77, pp. 129-164.
- (1970).—«La existencia de pliegues en el complejo esquistograuwáckico de la provincia de Salamanca». *Acta Geológica Hispánica*, t. V, pp. 105-108.
- (1971).—«Una estructura interesante: el sinclinal Ordovícico-Silúrico de Sequeros-Ahigal de los Aceiteros». *Separata de Studia Geologica*, II, pp. 45-46.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C.; CORRETGE, L. G., y BEA, F. (1974).—«El dique de Alentejo-Plasencia y haces de diques básicos». *Boletín Geológico y Minero*, t. LXXXV-III.
- GARCIA DE FIGUEROLA, L. C., y UGIDOS MEANA, J. M. (1971).—«Rasgos geológicos de la región comprendida entre el sinclinal Sequeros-Ahigal de los Aceiteros y Cañaverl (provincias de Salamanca y Cáceres)».

- I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*, tomo I, Sección 1 (Geología) .E-1-18.
- GIL CID, M. D.; GUTIERREZ ELORZA, M.; ROMARIZ, C., y VEGAS, R. (1977). «El Ordovícico y Silúrico del sinclinal de Guadarranque Gualija (Provincia de Cáceres, España)». *Faixa Piritosa Ibérica*, Lisboa, 1977.
- GONÇALVES, C., y TEXEIRA LOPES, J. V. [1971].—«Jazigo de uranio de Nisa. Aspectos Geológicos de sua descoberta e Valorizacao». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Tommo II. Sección 4 - *Investigación Minera*, pp. 4-23.
- GUMIEL, P.; ARRIBAS, A., y SAAVEDRA, J. (1976).—«Geología y metalogenia del yacimiento de Estibina-Scheelita de "San Antonio". Alburquerque (Badajoz)». *Studia Geológica*, X, pp. 61-93.
- GUTIERREZ ELORZA, M., y VEGAS, R. (1971).—«Consideraciones sobre la estratigrafía y tectónica del E. de la provincia de Cáceres». *Estud. Geolog.*, vol. XXVII, pp. 177-78.
- HERNANDEZ PACHECO, F. [1933].—«Bosquejo preliminar de las comarcas geográficas de Extremadura». *Pub. Inst. Reforma Agraria*, Madrid.
- [1934].—«Síntesis fisiográfica y geológica de España». *Trab. Museo Noc. Cienc. Nat. Ser. Geol.*, núm. 38.
- [1939].—«Las Sierras Centrales de la Extremadura». *Las Ciencias*, año IV, número 2. Madrid.
- (1954).—«Ensayo sobre tectónica paleozoica en Extremadura». *Publicaciones del Consejo Sup. de Invest. Cient. Real Sociedad Española de Historia Natural*. Tomo extraordinario. Homenaje a Eduardo Hernández Pacheco, pp. 387-413, Madrid.
- (1958).—«Datos Geotectónicos de la Extremadura Central». *Separata de Notas y Comun. del Inst. Geol. y Minero de España*. II trimestre, núm. 50, pp. 329-344.
- HURTADO FERNANDEZ, A. (1971).—«Memoria de la Hoja núm. 51 del Mapa Nacional de síntesis geológica a escala 1:200.000». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Tomo I, Sección 1 (Geología), E-1-22.
- IGME [1971].—«Mapa Geológico E. 1/200.000, núm. 2-7. Valencia de Alcántara».
- [1971].—«Mapa geológico. E. 1/200.000, núm. 3-7. Cáceres».
- [1975].—«Mapa Geotécnico General. E. 1/200.000, núms. 2-7/3-7. Valencia de Alcántara-Cáceres».
- SCHMIDT, H. J. (1957).—«Stratigraphie und Tektonik der nördlichen. Extremadura im Bereich der Flüsse Tajo und Alagón [Spanien]». Munster, Juni, 1977.
- JULIVERT, M.; FONTBOTE, J. M.; RIBEIRO, D., y CONDE, L. (1974).—«Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares». *IGME*.
- JULIVERT, M., y TRUYOLS, J. (1974).—«Nuevos datos sobre el ordovícico

- del sinclinal de Guadarranque [Cáceres]». *Separata de Breviora, Geologica Asturica*, año XVIII. Oviedo, núm. 4, p. 57.
- KELCH (1957).—«Stratigraphie und Tektonik der zentralen. Extremadura im Bereich der westlichen. Sierra de San Pedro (Spanien)». Munster, Juni, 1977.
- LOTZE, E. (1960).—«El precámbrico de España». *Notas y Com. Inst. Geol. y Min.*, núm. 60, pp. 227-240.
- (1969).—«El Cámbrico de España, primera parte». *IGME*.
- MARTIN ESCORZA, C. (1976).—«Las "capas de transición", Cámbrico inferior y otras series preordovícicas (¿Cámbrico superior?) en los Montes de Toledo surorientales: sus implicaciones geotectónicas». *Estudios Geol.*, 32, pp. 591-613.
- MATTE, P., y RIBEIRO, A. (1975).—«Forme et orientation de l'ellipsoïde de deformation dans la virgation Hercynienne de Galice. Relations avec le plissement et hypotheses sur la general de l'arc. Ibero-armoricain». *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 280 (30 junio 1975).
- MENDES, F. (1967-68).—«Theses - 1.º T. Contribution a l'etude géochronologique, par la méthode au strontium, des formations cristallines du Portugal». *Bol. Mus. e Labor. Min. e Geolog. da Fta. de Ciencias*. Vol. 11, Fasc. 1.
- MORENO, F. (1975).—«Olistostromas, fangoconglomerados y "slump folds". Distribución de facies en las series de tránsito Precámbrico-Cámbrico en el anticlinal de Valdelacasa [Provincias de Toledo, Cáceres y Ciudad Real]». *Separata de Estudios Geológicos*, vol. XXXI, pp. 249-260. Agosto, 1975.
- MORENO SERRANO, F. (1975).—«Las formaciones Anteordovícicas del Anticlinal de Valdelacasa». *Boletín Geológico y Minero*, tomo LXXX-IV (396-400). Geología.
- MORENO, F.; VEGAS, R., y MARCOS, A. (1976).—«Sobre la edad de las series ordovícicas y Cámbricas relacionadas con la discordancia "sárdica" en el anticlinal de Valdelacasa (Montes de Toledo, España)». *Breviora Geol. Astúrica*, año XX, núm. 1, Oviedo.
- OEN ING SOEN (1970).—«Granite intrusion Folding and Metamorphisme in Central northern Portugal». *Bol. Geol. Min. Esp.*, 1970/76, tomo 81, núm. 2.
- PARGA, J. R. (1969).—«Sistema de fracturas tardihercínicas del Macizo Hespérico». *Trabajos del Lab. de Lage*, núm. 37, pp. 1-15.
- (1971).—«Sobre el limite inferior del Cámbrico y la existencia del Eocámbrico en el Macizo Hespérico». *Trabajos de Lab. Geolog. de Lage*, núm. 40. *Bol. Geol. y Minero*, t. 82, fasc. III y IV, pp. 234-238.
- PARGA, J. R., y VEGAS, R. (1971).—«El precámbrico en el cinturón Hercínico de la Península Ibérica». *Separata Real Sociedad Española de Historia Natural*. Volumen extraordinario del primer centenario. Tomo I (1871-1971).

- PASTOR GOMEZ, V. (1971).—«Ensayo sobre la paleogeografía de la Península Ibérica durante el precámbrico superior y el paleozoico». *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Tomo I. Sección 1 (Geología). E-1-28.
- (1974).—«El Precámbrico del Occidente Andalúz». *Boletín Geológico y Minero*. T. LXXXV-I, pp. 1-3.
- (1974).—«Observaciones sobre la localización y correlación del Precámbrico de la Península Ibérica». *Separata del Boletín Geológico y Minero*, T. LXXXV-IV, pp. 53-663.
- RAMIREZ Y RAMIRE, E. (1955).—«El Sinclinal del Guadarranque (Cáceres)». Contribución al estudio de la estratigrafía del Silúrico hispano. Publicado en la *Revista de Estudios Geológicos*, núms. 27 y 28, t. XI, Madrid.
- ROSO DE LUNA, I., y HERNANDEZ PACHECO [1941].—«Mapa Geológico. E. 1/50.000. Hoja núm. 702. San Vicente de Alcántara».
- (1941-42).—«Mapa geológico. E. 1/50.000. Hoja núm. 727. Alburquerque».
- SCHMIDT THOME, P. (1950).—«Basamento paleozoico y cobertura en la parte occidental de España central (prov. de Salamanca y Cáceres)». Publicaciones extranjeras sobre Geología de España, t. V, Madrid.
- SOS BAYNAT, V. (1956).—«Geología y Morfología de las Sierras de las Villuercas (Cáceres)». *Estudios Geográficos*, año XVII, núm. 64, tomo II.
- (1958).—«La tectónica del Puerto de las Camellas (Cáceres) y la edad de las Pizarras Basales». *Separata de Notas y Comun. del Inst. Geol. y Minero de España*, II trimestre, núm. 50, pp. 195-233.
- TEIXEIRA, C., y THADEU (1969).—«El Devónico en Portugal». *Bol. R. Sc. Esp. Hist. Nat.*, tomo 67, núm. 2. Reseña de H. P., 1969.
- TORRE DE ASSUNCAO, C. (1969).—«Sur la pétrographie du Complexe des schistes et grauwacques ante-ordoviens (Tras-Os-Montes)». *Separata do tomo LII das Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*.
- UGIDOS, J. M. (1976).—«Significado Petrológico de cordierita, sillimanita y andalucita en migmatitas y granitos de Plasencia-Béjar y áreas adyacentes (Salamanca-Cáceres)». *Separata de Studia Geológica*, X, pp. 31-43. Salamanca, 1976.
- UGIDOS, J. M., y BEA, F. (1976).—«Análisis comparativo de los granitos del área Béjar-Plasencia con otros granitos "Younger" Centro Peninsulares: Precisiones sobre la serie mixta». *Separata de Studia Geológica*, X, pp. 45-59. Salamanca.
- VEGAS, R. (1968).—«Sobre la existencia de Precámbrico en la Baja Extremadura». *Est. Geol.*, vol. XXVI, 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. XXVI, pp. 225-231, núm. 3.
- (1971).—«Precisiones sobre el Cámbrico del Centro y S. de España. El problema de la existencia del Cámbrico en el Valle de Alcudía y en

- las Sierras de Cáceres y N de Badajoz». *Est. Geol.*, vol. XXVII, pp. 419-425. Octubre, 1971.
- (1971).—«Geología de la región comprendida entre la Sierra Morena Occidental y las Sierras del N. de la provincia de Cáceres (Extremadura española)». *Bol. Geol. Min. de Esp.*, tomo 82, pp. 351-358.
- VEGAS, R.; ROIG, J. M., y MORENO, F. [1977].—«Significado del complejo esquistó-grauváquico en relación con otras series "pre-arenig" de España Central». *Studia Geologica*, XII, pp. 207-215.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA