



IGME

304

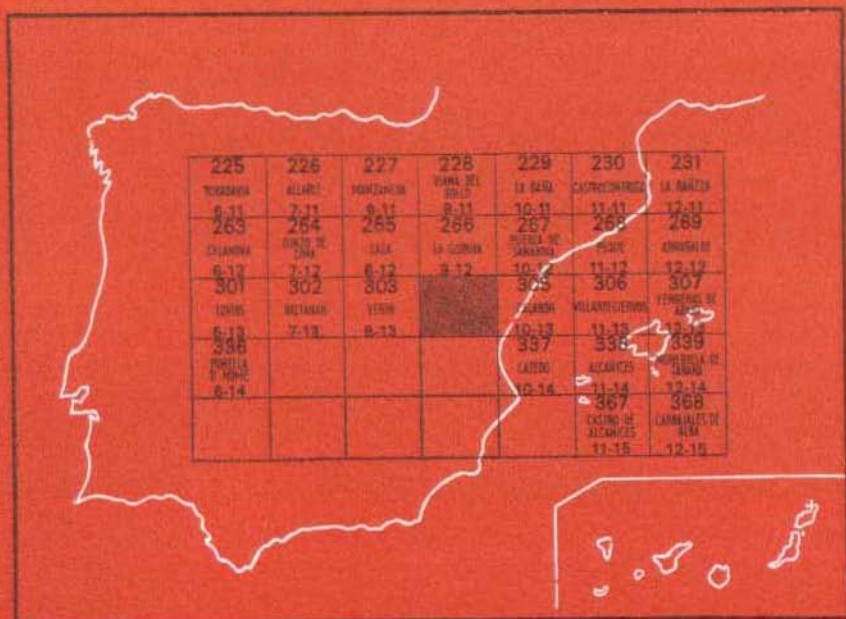
9-13

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

HERMISENDE

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

HERMISENDE

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La confección de la presente Hoja y Memoria ha corrido a cargo de IBERGESA, con normas, dirección y supervisión del IGME. Han intervenido los siguientes técnicos superiores:

En *Cartografía y Memoria*: Ldo. Fernández Tomás, J.

En *Petrología*: Lda. López García, M. J.

En *Macropaleontología*: Dr. Fonolla Ocete, J. F.

Asesoramiento: Dr. Martínez García, E.

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 - 43.780 - 1981

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

INTRODUCCION

La Hoja de Hermisende está enclavada al SE de la provincia de Orense y NO de la de Zamora, estando limitada al S por Portugal.

Geológicamente corresponde al Macizo Hespérico, zona IV de LOTZE [1945] Galaico-Castellana, y en ella encontramos representados materiales ordovícicos y silúricos y variadas rocas graníticas hercínicas.

1 ESTRATIGRAFIA

Como se ha citado en la introducción, los materiales representados en la Hoja de Hermisende pertenecen al ciclo hercínico, perteneciendo los metamórficos al Paleozoico y más concretamente atribuidos al Ordovícico y Silúrico.

Esta datación se ha realizado por criterios estratigráficos basados en la presencia de un nivel fosilífero de edad Silúrica, y en correlaciones con zonas vecinas. Se admite la posibilidad de que algunos de los tramos silúricos puedan incluirse en el Devónico.

1.1 ORDOVICICO. ESQUISTOS Y FILITAS [O₂₋₃], [O₂₋₃M]

Como base de la serie estratigráfica aparecen materiales gris-azulados finos muy homogéneos, con esporádicos nivelillos de samitas poco continuos. El espesor de esta formación en la presente Hoja se estima en unos 200 m., pero no se puede tomar como potencia real, ya que no aparece el muro.

Cartográficamente aparecen dos manchas alargadas con dirección NO-SE en el cuadrante I, y están limitados al NE por el granito de la Gamoneda, al SO por ampelitas y liditas con graptolites del Silúrico y separados entre sí por una franja (sinclinal) de liditas y pizarras atribuidas al Silúrico.

Petrologicamente estos materiales aparecen con distinto grado de metamorfismo. En la proximidad de los granitos, en la franja Nororiental, se desarrollan esquistos con estaurólita, sillimanita, andalucita, etc. En las zonas alejadas de granitos los metasedimentos son filitas banales sin minerales reconocibles a simple vista.

Las escasas samitas que aparecen lo hacen en forma de cuarcita, gris oscura, muy consistente, y otras veces con tonos más claros, muy recristalizadas con bandas rojizas y blancas o marrones y que contienen anfíbol. Estas aparecen próximas al «Neis de Hermisende» replegadas y bordeando una intrusión granítica, carretera de Hermisende (X: 334,794; Y: 825,182).

1.2 SILURICO Y SILURICO-DEVONICO

Se han considerado materiales del Silúrico todos los que aparecen estratigráficamente por encima del primer nivel de ampelitas y liditas, aunque existe la posibilidad tanto de que el infrayacente sea también de edad silúrica como de que los tramos más altos pertenezcan al Devónico.

Dentro de los materiales atribuidos al Silúrico se ha separado el tramo siguiente.

1.2.1 AMPELITAS Y LIDITAS (S^{A-B}), (S^{A-BM})

Por encima de la serie filítica atribuida al Ordovícico aparecen ampelitas y liditas con filitas negras intercaladas. Presenta una potencia de 50-100 m. Cartográficamente forma una banda sinclinal en el NE y un flanco del anticlinal de los materiales ordovícicos situados paralelamente a la anterior. En esta segunda banda se ha encontrado fauna de graptolites consistente en:

Cyrtograptus sp.
Diversusgraptus ramosus BULMAN
Climacograptus cf. bohemicus DERNER
Pristograptus cf. concinnus LAPWORTH
Monograptus crenularis LAPWORTH
Monograptus flemingii SALTER

A excepción del último, que nos indica edad Wenlock, pertenecen al Silúrico Inferior. Por ello, se ha considerado como un nivel comprensivo de edad Silúrico Inferior y Superior. También se ha de considerar la dificultad de clasificación de este tipo de fauna en zonas en que ha tenido lugar una cierta deformación.

En general aparecen tres niveles de liditas de cierta constancia, separados por filitas. Esta repetición, dadas las características estructurales de la zona, podrían corresponder a pliegues. En el afloramiento de Hermisende y S. Ciprián, que es en donde se sitúa el nivel faunístico, hay un gran espesor de ampelitas.

1.2.2 FILITAS CON ESCASOS NIVELES ARENOSOS Y DOLOMIAS (S-D), (S-Dc), (S-Dld), (S-DM), (S-DldM)

En general se trata de sedimentos pelíticos que han sido transformados por el metamorfismo en filitas de diversos colores. Excepcionalmente aparecen niveles lentejonares samíticos y otros de metavulcanitas. El espesor total se estima en 100-200 m.

Puede citarse como ejemplo representativo de este tramo el que aparece en el camino que parte desde S. Ciprián con dirección SO hacia el río Tuela. Se observan perfectamente las alternancias de color rojo, salmón y grises de distintas tonalidades, así como su estructura lentejonar, que ha de considerarse de origen posiblemente tectónico en la mayor parte de las ocasiones.

En este mismo camino, después de pasar un pequeño sinclinal de los materiales suprayacentes, aparece un lentejón de dolomías, que representa los únicos materiales carbonáticos de la Hoja. Aunque existen referencias de la presencia de materiales carbonáticos en la margen izquierda del río Tuela cerca de Portugal, éstos no han podido ser localizados por nosotros.

Estos niveles pelíticos en las zonas próximas a los granitos originan, como en el caso anterior, esquistos con distintos minerales de metamorfismo.

Los niveles samíticos son muy escasos en este último tramo, apareciendo facies areniscosas al S de Hermisende, en el cerro denominado Armillara (X = 334.638; Y = 823.594) y facies de neises porfiroides (metavolcánicos) en el río Tuela.

El techo de este tramo es un nivel muy constante de liditas de 10 a 20 m. de potencia. En alguna ocasión aparecen niveles ampelíticos asociados, ejemplo de ello lo tenemos en la carretera de S. Ciprián a Castromil, a unos 2,5 km. del primer pueblo.

1.2.3 FILITAS CON INTERCALACIONES DE CUARCITAS Y METAVULCANITAS

Esta secuencia se caracteriza por su mayor variedad petrológica, así como la frecuente aparición de niveles de liditas. Cartográficamente sólo se han separado los más constantes, esto es:

1. Un tramo formado por filitas con pequeñas intercalaciones de metavulcanitas.

2. Un nivel muy constante de metavulcanitas.
3. Una formación cuarcítica.

1.2.3.1 **Filitas con lentejones de metavulcanitas (S-Df), (S-Df M)**

Los materiales más abundantes son filitas, que en términos generales son similares a los del tramo anterior, de color salmón y grano grueso. En los afloramientos de estos materiales de la zona de Barjas, Chaguazoso-Esculqueira y junto al macizo de granodiorita el metamorfismo es mayor y aparecen en forma de esquistos mosqueados estaurólíticos y andalucíticos.

Con frecuencia las filitas no son puras, sino contienen material más grueso, correspondiendo petrográficamente a filitas arenosas.

Es frecuente en este tramo la aparición de material volcánico en forma de:

a) Filitas porfiroides; en ellas destacan granos de feldespato blanco, así como cuarzos hialinos.

b) Metacineritas de tamaño de grano muy fino y esquistosidad imperceptible a simple vista, así como fractura intermedia entre exfoliación y concoidea. Un ejemplo de ello lo tenemos en el tramo superior de las metavulcanitas y cuarcitas cartografiadas en la frontera con Portugal.

c) Metagrauvas y filitas arenosas de origen volcánico. Estas facies están asociadas, apareciendo los materiales más gruesos en forma de cuerpos discoidales dentro de los más finos. Un ejemplo existe en el meandro del río Tuela (margen derecha).

Cartográficamente aparece un tramo basal cuyo espesor se estima en 150-250 m., y otro por encima de las cuarcitas, de 100-150 m. de potencia.

1.2.3.2 **Metariolitas (S-Dv)**

Se trata, en esencia, de una serie de neises y filitas porfiroides con abundantes cristales de cuarzo hialino y feldespatos blancos que destacan sobre una matriz pelítica constituida por minerales planares (moscovita y biotita en casi todos los casos), dando un aspecto general a la roca muy semejante al del «Ollo de Sapo» de grano fino.

El espesor calculado es de 150-190 m.

1.2.3.3 **Cuarcitas (S-Dq), (S-DqM)**

Existen en la presente Hoja cuatro zonas de afloramiento de cuarcita de desarrollo considerable, de los cuales los que se encuentran en el cuadrante I (Ladiario y Sierra de Escusaña), corresponden a una edad silúrica-devónica en una sucesión estratigráfica normal por encima de las liditas y ampelitas datadas.

Las cuarcitas del Serro II (al S de Esculqueira) parece que constituyen un sinclinal y se encuentran niveles de lilitas en el infrayacente (al E).

Las cuarcitas de Barja son las que presentan mayor problemática, ya que se sitúan entre filitas de posición estratigráfica dudosa y el macizo granítico de río Pereira. A falta de nuevos datos se atribuye a esta formación una edad silúrica-devónica.

La facies de Sierra Escusaña son en su base microconglomeráticas con fragmentos de pizarras y granos de cuarzo de mayor tamaño. Sobre esta facies basal aparecen cuarcitas negras de grano fino muy consistentes, y encima de éstas facies ferruginosas que en ocasiones presentan fauna: *Lingula sp.* El espesor total de las cuarcitas se estima en 100-150 m.

1.2.4 SECUENCIA GRAUVACO-FILITICA (S-Dw)

Esta formación aparece en la zona occidental de la Hoja, en la franja que queda limitada por la Hoja de Verín y Portugal. En ambas zonas tiene un desarrollo considerable, y concretamente en la Hoja de Verín forma un gran sinclinal, FERRAGNE (1972).

Su potencia sin duda alguna es considerable, pero no se ha podido valorar en el presente trabajo.

Litológicamente se trata de una alternancia de grauvacas de grano fino y filitas satinadas, generalmente en pequeñas superficies entre aquéllas.

1.3 CUATERNARIO (Q), (Q₂Al)

Los materiales actuales tienen poca importancia por su desarrollo en la presente Hoja. Son, sin embargo, de considerar los que aparecen en la zona de Esculqueira-Chaguazoso (Q), en que los granitos se encuentran muy alterados (posiblemente por procesos hidrotermales). El resultado de esta alteración de granito es un ligero recubrimiento de arenas que impiden el afloramiento de los materiales hercínicos.

También han sido representados algunos aluviales (Q₂Al), que corresponden a lechos de inundación o lechos de crecida, constituidas por sedimentos sueltos, generalmente arenosos y recubiertos por suelos limo-arcillosos.

No se han tenido en consideración en la cartografía los abundantes recubrimientos de eluviones y derrubios de ladera, pues impedirían innecesariamente la lectura del mapa.

2 TECTONICA

2.1 TECTONICA REGIONAL

Los materiales hercínicos del NO de España se caracterizan por estar afectados por una tectónica hercínica polifásica.

Respecto a las deformaciones anteriores nada se ha podido probar claramente, ni en el presente trabajo ni en anteriores. Si bien se ha llegado al convencimiento de pequeños movimientos tectónicos anteriores, que se han manifestado por medio de lagunas estratigráficas y en general discontinuidades en la sedimentación.

2.2 CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DE LOS MATERIALES REPRESENTADOS

Los sedimentos metamorfizados de la Hoja de Hermisende presentan de forma general dos esquistosidades, o bien una esquistosidad que llamaremos principal y una lineación. En otras ocasiones se observa esa esquistosidad principal plegada.

En multitud de preparaciones se ha deducido una esquistosidad anterior a la principal.

De todo ello concluimos en que al menos han tenido lugar tres fases de deformación claras y semiesquistosas. La primera fase viene dada por las estructuras residuales microscópicas, sin tener conocimiento de sus meso o megaestructuras.

La segunda fase tiene su representación en los materiales por medio de una esquistosidad de flujo S_2 , siempre visible en los metasedimentos. Esta fase es la principal responsable de las megaestructuras de la zona.

La tercera fase vendrá dada por el hecho de encontrar la S_2 reemplazada según estilo similar y con desarrollo de lineaciones (L_3) tan abundantes en las lilitas. Con frecuencia también aparecen lineaciones en las filitas y cuarcitas.

Posiblemente las crenulaciones o suaves ondulaciones que presentan las filitas en multitud de ocasiones corresponden también a esta fase F_3 , si bien dado su distinto estilo de plegamiento podía deberse a la existencia de una F_4 que correspondería a otras fases tardías.

Las esquistosidades S_2 y S_3 presentan en los puntos visibles un ángulo de intersección de 30° aproximadamente, con buzamiento ambos hacia el SO y S, si bien la S_2 presenta mayor grado que la S_3 .

Su dirección original, sin embargo, no es fácilmente deducible, ya que han sido afectadas por movimientos de intrusión de los granitos en fases post o tardihercínicas.

Incluso después de las intrusiones graníticas, ya cuando los materiales no presentaban elasticidad, se ha producido una serie de movimientos que originarían las fracturas existentes en la zona.

3 HISTORIA GEOLOGICA

En síntesis tendríamos un período sedimentario paleozoico, hasta el techo del Silúrico (con probables movimientos intrasilúricos, como lo de-

muestra la presencia de las facies grauvaco-filiticas), en que la orogenia hercínica estaría en periodo pretectónico. Durante el Carbonífero tendrían lugar tanto las fases principales tectónicas y metamórficas como los movimientos magmáticos asociados. En periodos posteriores se generarían movimientos tectónicos que fracturarían los materiales, ya en estado rígido.

3.1 ORDOVICICO

Tuvo lugar un momento de tranquilidad y deposición de materiales pelíticos, el medio presentó irregularidades mínimas, que darían lugar a la sedimentación de escasas samitas, que con toda probabilidad serán reflejo de un aumento de energía de transporte.

3.2 SILURICO

Este período comienza con una sedimentación en medio tranquilo y reductor que originarían la tanatocenosis de graptolites, al menos en ciertas zonas. El medio no se ha modificado en esencia desde el Ordovícico.

Durante los comienzos del Silúrico Superior no hay grandes variaciones en la cuenca, pero el mar parece más oxigenado y los sedimentos reflejan ciertas actividades volcánicas-preorogénicas (que se van haciendo más frecuentes hasta prácticamente el techo del Silúrico), al tiempo que comienzan a aparecer algunos lentejones grauváquicos que nos implicarían una zona eugeosinclinal, con erosión y transporte rápidos.

En estos tiempos hay momentos de pausa con sedimentación en zonas localizadas, tranquilas de materiales orgánicos en medio reductor. Vendría representado por los niveles de lilitas y pizarras oscuras.

Tras un momento de máxima actividad volcánica, la sedimentación se hace más somera y tiene lugar la deposición de plataforma de cuarcita para pasar a medios tranquilos y sedimentarios de material pelítico. La cuenca a partir de este momento se ha desplazado hacia occidente, donde tiene lugar una rápida sedimentación de grauvacas, con pequeños lapsos parciales de sedimentación representados por los niveles pelíticos, con lo que termina la sedimentación hercínica en esta zona.

3.3 OROGENIA HERCINICA

Consta de las fases de deformación, metamorfismo e intrusiones graníticas.

Como se citó en el capítulo 2 (Tectónica) las fases fueron tres, y a rasgos generales tuvieron lugar en el Carbonífero. El metamorfismo tuvo su paroxismo en la interfase 2-3, a cuya edad se atribuye la génesis de los primeros granitos, que en esta zona tuvieron sus primeras removilizaciones tras esa fase III.

3.4 TIEMPOS POSTECTONICOS

Después del magmatismo Hercínico los materiales sufren un período de enfriamiento y paso al estado rígido, con lo que se produce una serie de encajamientos que dan lugar a un sistema de fracturación que afecta incluso a los últimos materiales intruidos.

Posiblemente en procesos posteriores parte de esas fracturas sufran relleno de líquidos hidrotermales y reactivaciones.

4 PETROLOGIA

4.1 DESCRIPCION DE LAS SERIES ESTRATIGRAFICAS

Se hace una descripción microscópica somera de los tipos litológicos observados de acuerdo a su diferenciación cartográfica.

4.1.1 ORDOVICICO

Se trata de una serie pelítica afectada de somero metamorfismo, con niveles de samitas poco continuos [cuarcitas grises y claras con anfíbol].

Las liditas suelen ser algo arenosas y están constituidas principalmente por moscovita y clorita. Las facies arenosas tienen, además, cuarzo, que suele estar situado a veces en bandas o lentejones y puede heterogranular. Ocasionalmente hay cloritoide y biotita, y los accesorios más frecuentes son turmalina y grafito.

Las cuarcitas con granate, anfíbol y epidota se sitúan frente al denominado «neis de Hermisende», bordeando una intrusión granítica. En ellas el cuarzo es dominante (85-90 por 100), de grano medio y orientado. Hay pequeños cristales de anfíbol verde castaño, parcialmente pseudomorfizados, y los granates son pequeños, incoloros y esqueléticos. Se observa epidota (clinozoisita) y allanitas en núcleos. A veces existe biotita, plagioclasa y esfena.

Se trata de pararocas de naturaleza quizá algo calcárea.

4.1.2 SILURICO Y SILURICO-DEVONICO

4.1.2.1 Ampelitas y liditas

Se distribuyen en varios niveles de poca potencia a lo largo del Silúrico.

Son de naturaleza silíceas, con abundante materia carbonosa. El metamorfismo origina un bandeado definido tanto en el tamaño de grano como en

la distribución preferente del grafito, cuya proporción es además variable de unas muestras a otras. Suele haber también sericita orientada en cantidad accesoria y son muy frecuentes las venas de cuarzo que cortan netamente la estructura rocosa, plegadas o no.

4.1.2.2 Filitas con escasos niveles arenosos y dolomías

Las filitas son semejantes a las ya descritas en el Ordovícico y están constituidas por sericita, clorita, cuarzo fino en las facies algo arenosas y grafito.

Se han observado además algunas cuarcitas (metareniscas ortocuarcíticas) con cuarzo subredondeado y heterogranular. La escasísima matriz sericítica incluye opacos. Como accesorios hay turmalina, circón y rutilo.

Es característico de esta formación lo que se denomina aquí «serie vulcanoclástica», para cuya descripción se distingue una facies fina y otra gruesa.

La facies gruesa está constituida por una serie de fenocristales de cuarzo y albita de uno a dos milímetros aproximadamente. Los cuarzoesqueletos conservan a veces todavía golfos de corrosión y típica morfología. La albita puede estar fragmentada y corroída por cuarzo.

La matriz esquistosa es de naturaleza clorito-micácea con cuarzo muy fino en cantidad variable e impregnación grafitosa. Los accesorios más frecuentes son circón y opacos, y a veces turmalina o apatito.

La facies fina tiene fenocristales casi exclusivamente de cuarzo con escasa albita y aún más esporádicos fragmentos de rocas ígneas feldespáticas. El tamaño oscila entre los 0,2-0,4 mm. con máximos de 0,7-0,8 mm.

La matriz, similar a la anterior, muy abundante en clorita.

Las rocas carbonatadas son generalmente calcoesquistos dolomíticos constituidos por una alternancia en bandas de dolomita de grano fino y alargado y otras micáceas orientadas (mica blanca y color marrón claro).

En nódulos se observa una dolomita muy gruesa y xenomorfa con frecuentes mezclas. En cantidad accesoria hay cuarzo y opacos.

4.1.2.3 Filitas con intercalaciones de cuarcitas y metavulcanitas

Las filitas observadas no guardan características especiales que las diferencien de las ya descritas. Por tanto, se presta únicamente atención aquí a los tipos litológicos característicos de este nivel, es decir, metavulcanitas y cuarcitas.

Las metavulcanitas son rocas ácidas de textura blastoporfídica. Los fenocristales tienen abundantes vacuolas y golfos de corrosión y están generalmente estallados, en especial el cuarzo. Su tamaño es variable, de 1 a 2 mm., incluso más, hasta constituir pequeños cristales angulosos de unos 0,2 mm.

Respecto a su naturaleza hay facies cuarzofeldespáticas y otras solamente con cuarzo.

El feldespato K en los fenocristales se asocia generalmente con albita, originando cristales mixtos. Ocasionalmente puede haber también de plagioclasa, en general bastante transformada a minerales micáceos.

Se han observado, por otra parte, láminas de moscovita que incluyen opacos, procedentes de biotita, y a veces hay también otros pseudomorfos de contornos poco definidos con moscovita y clorita orientadas y crenuladas, discordantes de la matriz, que proceden también de biotita.

La matriz es filítico-pizarrosa y está constituida por sericita y moscovita bien orientada y cuarzo microcristalino.

Se encuentran como accesorios circón y apatito, que puede ser de gran tamaño.

Las cuarcitas grises son variadas petrográficamente. Están constituidas por cuarzo mosaico de 0,1-0,2 mm., con sericita intersticial orientada. Se observan además tipos con una cierta heterometría, granos muy redondeados y grafito intersticial sobre sericita.

Además hay algunos casos de microconglomerados cuarcíticos con clastos de unos 4 m. En estos casos hay fragmentos de «chert» y cuarzo microcristalino con fenocristales, así como escasa plagioclasa. La matriz es sericítica y se observa una cierta estratificación gradual difusa.

Los accesorios son circón, opacos y en este último caso también turmalina.

4.1.2.4 Secuencia grauvaco-filítica

Se trata de una alternancia de metagrauvacas de grano fino y filitas satinadas. Se describen únicamente las primeras, por ser las filitas banales.

En una matriz esquistosa con mayor o menor proporción de cuarzo fino y micas (moscovita y a veces biotita) se sitúan clastos angulosos de tamaño variable de cuarzo y plagioclasa.

En cantidad accesoria hay opacos impregnando las micas, turmalina, circón y apatito.

4.2 ROCAS GRANÍICAS HERCÍNICAS

Las rocas graníticas tienen una gran representación en este área.

Cartográficamente se han separado, además de las rocas filonianas, tres tipos de granitos emplazados en tres etapas.

Granito leucocrático.

Granito de dos micas.

Granodiorita tardía.

4.2.1 GRANITO LEUCOCRÁTICO

La mayor representación de rocas graníticas corresponde a un leucogranito fundamentalmente moscovítico de grano fino a medio.

Este granito ha intruido aproximadamente en el tiempo que tuvo lugar la fase III y sus contactos son paralelos a la esquistosidad principal.

Se han diferenciado dos facies:

- Granito neisificado (Neis de Hermisende).
- Granito fundamentalmente moscovítico (Granito de la Gamoneda y de Chaguazoso).

4.2.1.1 Granito neisificado «neis de Hermisende» ($\frac{d}{x}y^2$)

Aunque no aparece en concreto en dicha localidad ocupada por materiales silúricos se ha mantenido el nombre por haber sido citado por MARTINEZ GARCIA (1973).

Se encuentra en el km. 10,5 de la carretera de Lubián a Hermisende y se trata de una mancha lentejona de roca granítica con fuerte deformación. Si la deformación que presenta se debe a una fase de deformación hercínica, este granito sería anterior al granito de la Gamoneda. Sin embargo, debe pensarse que es un efecto de cataclasis y corresponde a una facies de dicho granito. Esta idea está apoyada por la gran similitud composicional.

A simple vista se observan la orientación de la moscovita, los cuarzos y los feldespatos alargados.

Se trata de un granito leucocrático neisificado con dos micas a veces granate, que está afectado de una fuerte deformación de tipo cataclástica o milonítica. Consecuentemente se originan frecuentes texturas porfidoclasticas con fenocristales residuales de microclina y plagioclasa, ésta a veces corroída por feldespato potásico.

La matriz suele ser de grano fino procedente de la trituración de cuarzo y feldespatos. Las micas quedan reducidas a hileras de tipo sericítico, si bien suele haber además grandes moscovitas sobreimpuestas, ondulantes y fusiformes.

Como accesorios se han observado apatito, circón y con probabilidad berilo.

4.2.1.2 Granito fundamentalmente moscovítico ($d\gamma^2$)

Aparecen dos áreas cartográficas con facies muy similares:

- Granito de Gamoneda.
- Granito de Chaguazoso .

Se trata de leucogranitos con microclina y una plagioclasa de composición ácida (Anq-14). La moscovita es la mica principal, aunque puede haber biotita accesoria y esporádico granate.

4.2.1.2.1 *Granito de la Gamoneda*

Situado en el NE de la Hoja y limitado por metasedimentos ordovícicos, se corresponde regionalmente con el granito de Calabor, MARTINEZ GARCIA (1973). El contacto es irregular, como consecuencia de la intrusión sintectónica. El encajante presenta metamorfismo de contacto, apareciendo los materiales más próximos como esquistos plateados muy moscovíticos, los que están poco más alejados presentan abundantísimos minerales: andalucita, estaulolita, sillimanita, etc.

Asimismo el granito en su borde generalmente está bien orientado, pero a medida que nos adentramos en el macizo se pasa a granito más equigranular y con mayor contenido en biotita.

Texturalmente presenta una deformación «pre» a «sinintrusiva» de los feldespatos con frecuente corrosión de la plagioclasa por el feldespato potásico. El cuarzo intersticial manifiesta ya este proceso con disposición en grupos alentejonados. La moscovita se dispone en gruesas láminas, a veces agrupadas, que definen una orientación esbozada. El granate es esquelético y transformándose en biotita.

4.2.1.2.2 *Granito de Chaguazoso*

Este macizo presenta en el espacio mayor variación de facies, siendo más frecuente la de leucogranito con biotita de grano medio. Respecto al encajante su comportamiento es el mismo que en el granito de la Gamoneda, dando con frecuencia en su contacto facies muy moscovíticas y caolinizadas, posiblemente por procesos hidrotermales.

No tiene deformación ni orientación. Solamente una débil tectonización sin rotura y las micas no están orientadas.

Las plagioclasas son hípiaxenomorfos con maclas en damero y a veces suavemente zonadas. La biotita es más frecuente que antes y suele ir asociada a moscovita.

Como accesorios se han observado apatito, circón y probablemente berilo.

4.2.1.3 **Diferenciación de borde en leucogranito (γ_m^d)**

Se trata de un granito de grano medio a fino, en el que predominan las moscovitas, aunque las biotitas están siempre presentes y se manifiestan, en porcentajes algo más elevados, hacia el centro de los macizos.

Hacia el borde el tamaño de grano se hace más heterométrico, predo-

minando los gruesos, observándose algunos fenocristales y una cierta orientación que sigue los valores direccionales de la primera fase de deformación hercínica.

El contacto con la roca de caja es neto y es normal encontrar, dentro de estas masas, enclaves de materiales paleozoicos, así como concentraciones de biotita en nódulos centimétricos.

La composición mineralógica media aproximada es: cuarzo, microclina, plagioclasa (An_{10}), moscovita, biotita, apatito y circón. Accidentalmente se observan también escasos niveles de granate. El carácter más destacable de este granito es la marcada orientación y manifiesta deformación de todos los minerales componentes. La proporción de moscovitas es siempre notablemente superior a la de biotita, mientras que la relación microclina plagioclasa es variable.

4.2.2 GRANITO DE DOS MICAS (γ_{bm}^d , γ_{bm}^b)

Tiene su representación en el cuadrante IV, estando limitado en su zona oriental por el granito de Chaguazoso y por el occidente por metasedimentos. Origina un paisaje típico en berrocal.

Los contactos son cortantes y verticales, presentando claro metamorfismo de contacto.

Es postectónico, ya que no presenta influencia alguna por las fases de deformación. Es típicamente un granito de grano grueso con dos micas, conservando muy homogéneas estas características en toda su extensión.

La textura es granuda de grano medio, panxenomorfa.

El cuarzo se dispone en agregados intersticiales a los feldespatos.

El feldespato potásico es una microclina con macla de Karlsbad y en enrejado que incluye pequeños cuarzos y plagioclasas, a la cual corroe ocasionalmente. Hay pertitas muy escasas.

La plagioclasa, generalmente xenomorfa, es una oligoclasa ácida con valores de An 10-15. Se macla polisintéticamente y se observa en ella un zonado residual definido por la alteración sericítica de ciertas zonas. Además hay sericita secundaria, ordenada según los planos reticulares. Se desarrollan algunas mirmekitas.

La biotita está en pajuelas dispersas e incluye frecuentes circones. La moscovita constituye gruesas láminas.

En ocasiones se ha observado una suave tectonización que comba las micas (moscovita) y ondula el cuarzo.

Como accesorios hay apatito y circón.

4.2.3 GRANODIORITA TARDIA

Se encuentra en el cuadrante I y corresponde a la última intrusión granítica Hercínica. Por ello corta todos los materiales. El contacto es neto y

vertical. El macizo presenta cierta zonación, de forma que el núcleo es un granito de dos micas y grano grueso con esporádicos megacristales, mientras el resto es porfídico con grandes feldespatos y escasa o nula aparición de la moscovita.

Los fenocristales de la zona porfídica presentan orientación de flujo muy grosera y destacan sobre una matriz muy biotítica de grano fino.

4.2.3.1 Granodiorita biotítica (${}_p\gamma\eta^b$)

Se trata de un típico monzogranito (I. U. G. S., 1973) esencialmente biotítico. El tamaño de grano es fino, aunque heterogranular, y la relación feldespato potásico/plagioclasa < 1 .

El cuarzo se dispone en pequeños agregados, en granos individuales e incluso en ambos feldespatos.

El feldespato potásico zonado es microclina con macla en enrejado y a veces Karlsbad, y en este caso desarrolla un hábito prismático bien alargado. Incluye pequeños cuarzos y feldespatos.

La plagioclasa suele ser hipidiomorfa con zonación neta y oscilante. Se trata de una oligoclasa (An_{22-24}) con valores extremos desde An_{21-30} . Hay algunas mirmekitas junto al feldespato potásico.

La biotita tiene un pleocroísmo marrón-rojizo. Se dispone en agregados, es normalmente xenomorfa e incluye abundantes circones y apatito.

Por último, la moscovita, que es escasa y de pequeñas dimensiones, suele a menudo estar incluida en la anterior.

4.2.3.2 Granodiorita de dos micas con megacristales (${}_p\gamma\eta^{bm}$)

Texturalmente es de grano medio a grueso, heterogranular. Domina la biotita, aunque hay también facies de dos micas. La relación feldespato potásico/plagioclasa es > 1 .

El cuarzo tiene carácter intersticial, suele disponerse en agregados o individual cuando es más grueso.

El feldespato potásico constituye generalmente fenocristales, es microclina maclada Karlsbad y enrejado, con irregulares y finas pertitas e inclusiones de cuarzo y plagioclasa, a veces mica.

La plagioclasa es una oligoclasa con unos valores del orden de An_{21-27} , está a menudo zonada. Puede haber albita intersticial de pequeño tamaño.

La biotita se dispone en grupos y también dispersa. Incluye los accesorios apatito y circón. La moscovita se presenta generalmente asociada a biotita, a la que puede incluir. Por último, hay sillimanita en algunas muestras pasando a moscovita.

4.3 ROCAS FILONIANAS POSTECTONICAS

Aunque su representación es escasa, su descripción y ubicación pudieran ser interesantes por las posibilidades mineras de la región.

4.3.1 DIQUES DE CUARZO [Fq]

Los diques de cuarzo, de gran desarrollo, como el que aparece en Esculqueira, corresponde al relleno de una fractura en período de distensión, siendo, por tanto, mineralmente estéril.

Por el contrario, en Barja la mineralización de Sn va asociada a pequeños filones de cuarzo, que muy probablemente se han formado por procesos hidrotermales.

4.3.2 PEGMATITAS Y APLITAS (FA)

Próximo a Barja, en el NO de la Hoja, aparece una bolsada de pegmatitas y aplitas a las cuales parecen ir asociadas las mineralizaciones de estaño y wolframio.

Las pegmatitas están constituidas por gruesas albitas con maclas polisintéticas, fracturadas con penetración de cuarzo que de otro modo es intersticial. Hay moscovita en láminas dispersas y granate hipidiomorfo que pasa a biotita, que es muy escasa.

Las aplitas se componen de un mosaico de albita xenomorfa de grano fino con microclina intersticial. Hay cuarzo accesorio.

4.4 METAMORFISMO

El metamorfismo regional en la Hoja de Hermisende, de grado bajo fundamentalmente, WINKLER (1970), muestra ciertas complicaciones al quedar solapado en algunos puntos por las aureolas térmicas que originan las intrusiones graníticas y que ocupan más de la mitad en extensión de la Hoja.

4.4.1 DESCRIPCION DEL METAMORFISMO REGIONAL

Al Sureste, en las series del Paleozoico Inferior, se observan asociaciones metamórficas típicamente regionales. Son las siguientes:

cuarzo-moscovita
cuarzo-moscovita-clorita-cloritoide
cuarzo-moscovita-clorita-granate
cuarzo-moscovita-clorita-biotita
cuarzo-moscovita-biotita-granate

Hacia el Norte, sin embargo, la franja paleozoica se estrecha y la complejidad se hace mayor al sobreimponerse a las anteriores facies de contacto. En ellas, se ha observado la existencia de estaurolita, cuya problemática situación puede ser atribuida al metamorfismo regional o bien estar motivada por la influencia térmica de las masas ígneas intrusivas. Este problema se discute más adelante.

4.4.2 DESCRIPCION DEL METAMORFISMO DE CONTACTO

Proporciona generalmente facies mosqueadas con desarrollo postcinemático de biotita y andalucita. Ya muy cerca del contacto, y en especial en enclaves, aparece sillimanita fibrosa, feldespato potásico y esporádicamente cordierita (en enclaves). Los procesos retromórficos metasomatizantes póstumos acentúan con intensidad variable, quizá mayor en las cercanías del exocontacto. Originan la seritización de andalucita y cloritización de biotita, así como dichos minerales como tales, acompañados de turmalina.

La estaurolita observada en estas aureolas está incluida en andalucita. Además adquiere un notable desarrollo y hábito hipidiomorfo cuando la roca está abundantemente moscovitizada y presenta un hábito poikilitico y xenomorfo en rocas menos transformadas.

4.4.3 LA ESTAUROLITA

En las condiciones del metamorfismo regional HOSCHECK (1967) considera para la siguiente reacción: clorita + moscovita \rightarrow estaurolita + biotita + cuarzo + agua, unos valores de $540 \pm 15^\circ \text{C}/4.000 \text{ bar}$ y $560 \pm 15^\circ \text{C}/7.000 \text{ bars}$.

Por su parte, WINKLER (1967) cree que el metamorfismo de contacto rara vez excede los 3.000 bars. He aquí, pues, un impedimento teórico para la adjudicación de la estaurolita al metamorfismo de contacto.

Además, REVERDATTO (1973) supone la existencia de estaurolita en facies de corneanas moscovíticas y la considera inestable a mayor temperatura en presiones tan bajas.

Sin embargo, COMPTON (1960), NAGGAR y ATHERTON (1970) coinciden en señalar un papel protagonista a los fluidos acuosos existentes en el metamorfismo de contacto, desestimando en estos casos una actuación preponderante de la presión como agente condicionador de la aparición de ciertos minerales, en especial la estaurolita, en aureolas de contacto.

Es aventurado aún ejercer un juicio excesivamente riguroso sobre este problema a la vista de la pequeña extensión de la Hoja. Sin embargo, no se puede dejar de tener en cuenta la posible actuación de los materiales intrusivos en el proceso de formación de este mineral. Quizá una combinación de ambos factores no andara muy descaminada, en el sentido de

una modificación hidrotermal de las características primarias de la estaurolita de ámbito regional.

4.4.4 CONDICIONES FISICAS

Las paragénesis regionales observadas pertenecen en su totalidad a la facies de esquistos verdes en sus tres subfacies principales, definidas por la aparición sucesiva de clorita, biotita y granate almandino en el metamorfismo barroviense, WINKLER (1967), que corresponde al estadio bajo del mismo autor (1970). La estaurolita indicaría un paso a las condiciones de estadio medio, WINKLER (op. cit.).

La temperatura máxima alcanzada tendrá que ser del orden de las enumeradas en la formación de estaurolita, es decir, unos 550° C.

Sus características báricas son más imprecisas dado el somero nivel metamórfico aflorante, poco expresivo. Sin embargo, es claro que la aparición de granate anterior a andalucita nos alejan de las condiciones tipo Abukuma, así como la consideración regional de la estaurolita. La denominación de «intermedio de baja presión» dada por CAPDEVILA (1969) para Galicia Nororiental puede quedar válida también para el presente caso.

Por otra parte, la asociación andalucita-biotita en el metamorfismo de contacto supone unas condiciones térmicas de facies corneanas anfibólicas y quizá también del límite superior de las corneanas moscovíticas, REVERDATTI (1973). Correspondería a un intervalo numérico muy aproximado entre 500°-700° C.

La presencia de sillimanita y especialmente de feldespato potásico suponen una temperatura ya claramente cercana a los 700° C. en las zonas más próximas al contacto, y quizá incluso algo mayor en los enclaves. Es decir, unas condiciones de facies corneanas anfibolíticas superiores-corneanas piroxénicas inferiores.

4.4.5 BLASTESIS MINERAL

Los únicos minerales objeto de interés en este apartado son la clorita, cloritoide, granate y estaurolita. Se refieren todos a la esquistosidad principal.

Hay cloritoblastos anteriores a la misma y cloritoide en prismas idiomorfos transversales postesquistosos.

El granate está frecuentemente transformado cuando la roca entra dentro de la aureola de contacto. En caso contrario, y generalmente en asociación con clorita, tiene alineaciones internas en concordancia con la esquistosidad, a veces algo sigmoides. Se considera tardío aunque en relación con la misma.

Por último, la estaurolita en el supuesto regional se ha observado únicamente en poikiloblastos xenomorfos y es difícil de situar.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA Y CANTERAS

No existen en esta Hoja importantes yacimientos minerales, pero sí algunas pequeñas minas en las que se explotaron filones de cuarzo con turmalina, estaño y wolfram dentro de los cuerpos graníticos.

Las más importantes concesiones explotadas están situadas al NO de la Hoja, en el paraje de Barja, dentro del Término Municipal de La Gudiña. En las concesiones Demasia a San Juan y Anduriña los filones arman en diques de aplitas dentro de la masa granítica.

En el término de La Mezquita existe una concesión de estaño denominada Felisa, en la que se realizaron investigaciones con resultados negativos.

También existen dentro de la Hoja varios permisos de investigación para caolín, todos ellos dentro del Término Municipal de Hermisende.

Dentro de este mismo término hay un indicio de grafito, que aflora según delgadas capas junto al pueblo de San Ciprián y que se corresponde con los niveles ampelíticos silúricos.

Canteras

El desarrollo de canteras es mínimo, existiendo alguna extracción de pizarras para techar en las proximidades de Hermisende. Se ha representado en la Hoja, como cantera, las dolomías silúricas, ya que existe próximo a ellas un pequeño horno donde se hizo cal en alguna ocasión.

En las zonas marginales de los plutones graníticos, y en especial en las facies más alteradas de los mismos, abundan la extracción de tierras como material de préstamo en obras civiles.

5.2 HIDROGEOLOGIA

Esta zona presenta escasas posibilidades hidrogeológicas. El abastecimiento urbano se hace de los ríos y arroyos que se surten de las Sierras del N de la Hoja. De este modo, en los veranos la escasez de agua es frecuente si el clima no se presenta lluvioso.

En general, los centros urbanos están localizados en zonas con manantiales, ya que se encuentran en contacto entre material metamórfico y granítico. Salvo estos puntos, las únicas zonas aptas para el alumbramiento de aguas subterráneas serán las zonas de los macizos graníticos de intensa fracturación y las marginales a filones o cuerpos cuarcíticos intercalados en las series pizarrosas, así como las correspondientes a los coluviones o recubrimientos de pie de monte.

6 BIBLIOGRAFIA

- CAPDEVILA, R. (1969).—«Le metam. reg. progressif et les granites dans le segment hercynien de Galice Nord Orientale (NE de l'Espagne)». *Université de Montpellier*. These doctorale, pp. 1-400.
- COMPTON, R. R. (1960).—«Contact metamorphism in Santa Rosa Range, Nevada». *Bull. geol. Soc. Am.*, 71, 1383-416.
- FERRAGNE, A. (1972).—«Le precambrien et le paleozoique de la province d'Orense (NW de l'Espagne). Stratigraphie-tectonique-metamorphisme». These doctorale *Université de Bordeaux I*, pp. 1-249.
- HOSCHECK, G. (1967) en WINKLER, 1967.
- I. U. G. S. (1973).—«Clasification and nomenclature of Plutonic Rocks Recommendations». *N. Jn. Min.*, H4, 149-164.
- LOTZE, F. (1945).—«Observaciones respecto a las Variscidas de la Meseta Ibérica». *Public. extr. sobre Geología de España*, tomo V, pp. 149-166, Madrid, 1950.
- MARTINEZ GARCIA, E. (1973).—«Deformación y metamorfismo en la zona de Sanabria (provincias de Zamora, León y Orense, NO de España)». *Separata de Studia Geologica*, V, pp. 7-106, Salamanca.
- NAGGAR, M. H., y ATHERTON, M. P. (1970).—«The composition and metamorphic history of some aluminium silicate-bearing rocks from the aureoles of the Donegal granites». *J. Petrol.*, 11, 549-89.
- REVERDATTO, V. V. (1970).—«The facies of contact Metamorphism». Trans. 1973 by D. A. Brown, Canberra, 262 pp.
- WINKLER, H. G. F. (1967).—«Petrogenesis of metamorphic rocks». *Springer Verlag*, N. Y. Inc.
- (1970).—«Abolition of metamorphic facies. Introduction of the four Divisions of metamorphic Stage and of a Clasification based on Isograds in Common Rocks». *N. Jb. Miner. Mh. Jg.*, 1970, H, 5, 189-248.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA