



IGME

157

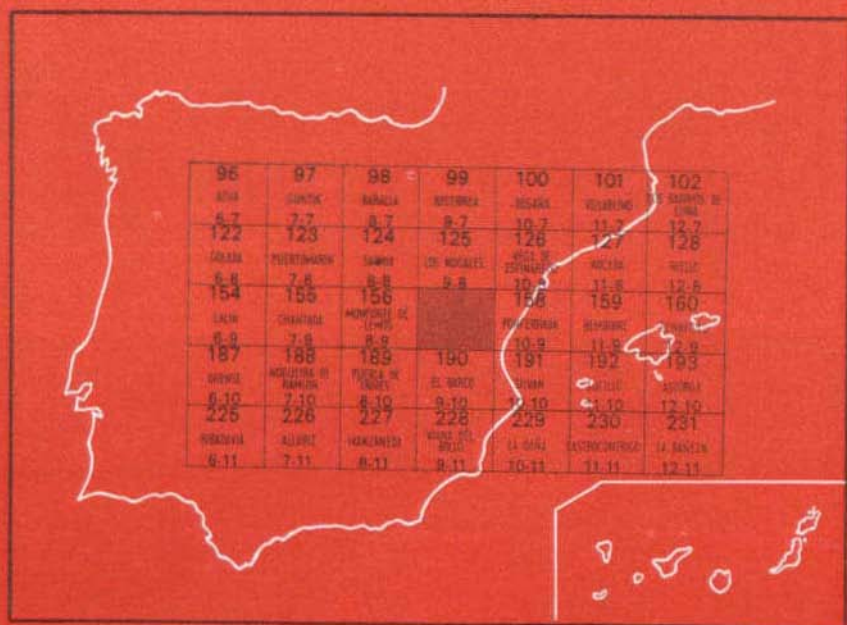
9-9

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

OENCIA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

OENCIA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por GEOTEHIC, S. A., con normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido el siguiente equipo técnico:

En *Cartografía y Memoria*: José Abril Hurtado, con la colaboración de L. R. Rodríguez Fernández en los cortes geológicos y Tectónica.

Asesoramiento: Ph. Matte (Universidad de Montpellier).

Supervisión IGME: Luis Roberto Rodríguez Fernández.

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 - 15.396 - 1981

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

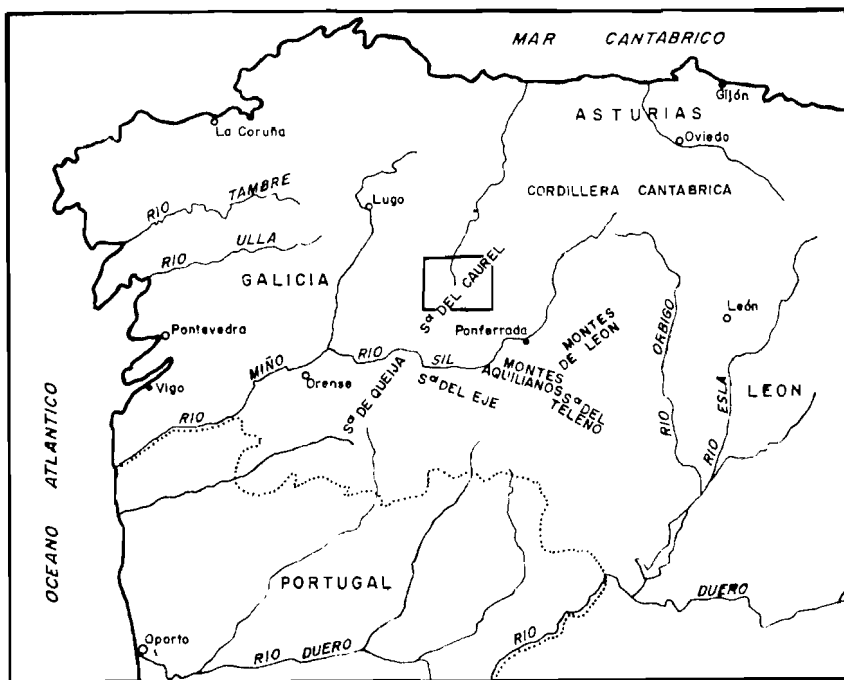
0 INTRODUCCION

La presente Hoja núm. 09-9 (157), Oencia, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, está situada en el NO peninsular y delimitada por las coordenadas 3° 16' y 3° 30' de longitud O (Madrid) y 42° 30', 42° 40' de latitud N. Participa de las provincias de León, Lugo y Orense.

La figura 2 muestra la posición de la Hoja en relación con las zonas paleogeográficas y dominios tectónicos establecidos por MATTE, Ph. (1968) para el NO peninsular. Se incluye totalmente en la zona III y participa de los dominios 1 y 2. Asimismo está situada en su totalidad dentro de la zona Asturoccidental-leonesa de LOTZE, F. (1961). De acuerdo con los dominios establecidos por MARCOS, A. (1973), la Hoja participa del II (manto de Mondoñedo) y III (Sierra del Caurel-Truchas) y PEREZ ESTAUN (1975).

Presenta una topografía muy accidentada, destacando entre otros los núcleos montañosos de las Sierras del Caurel (Pico Pájaro, 1.616 m.; Alto de Visuña, 1.643 m.; Piñeira, 1.226 m., y Peñasrubias, 1.215 m.); Seo-La Colada (1.578 m.); Alto de Oencia (1.245 m.) y Sierra de Piornal (con alturas que rebasan los 1.500 m.). El ángulo NE cuenta asimismo con elevaciones considerables (Alto de Fonteformosa, de 1.597 m.; Moldes, 1.099 m., y Villagroy-Cadafresnas, con 1.276 m.).

Los ríos Lor y Soldón aseguran el drenaje de la mitad occidental de la Hoja, mientras el Selmo y Valcarce lo hacen de la mitad oriental. Todos ellos son afluentes del Sil y presentan, como denominador común, su irregular trazado y el encajamiento acusado de sus cauces, dejando en muy pocas ocasiones espacios apreciables para el asentamiento de vegas alu-



ESCALA APROXIMADA 1:3.500.000

Figura 1.—Esquema de situación geográfica de la Hoja de Oencia (09-09)

viales. La morfología es, consecuentemente, muy abrupta, con fuertes pendientes en las que a menudo aparecen fenómenos generalizados de deslizamientos de ladera y caídas masivas de bloques.

No existen, dentro del entorno estudiado, vías de acceso de la red nacional salvo en el valle de Valcarce, por el que discurre la C.N. VI, en vías de transformación por los «nuevos accesos a Galicia». El resto de las carreteras lo constituye la local de Quiroga a Seoane y los tramos Quiroga-Villarbacú y El Barco-Sto. Tirso de Labarcos.

Los núcleos de población son siempre pequeños y de tipo disperso, como corresponde a una región montañosa cuya única fuente de riqueza la constituye la agricultura y la ganadería, ambas en régimen prácticamente familiar. La principal riqueza potencial de la zona podría estar representada por las rocas industriales, tanto áridos como rocas de construcción, pero la inexistente red vial impide o frena su desarrollo.

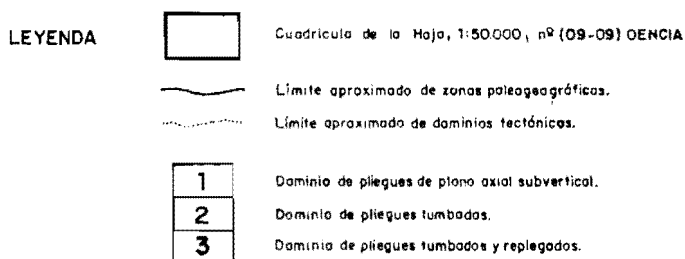
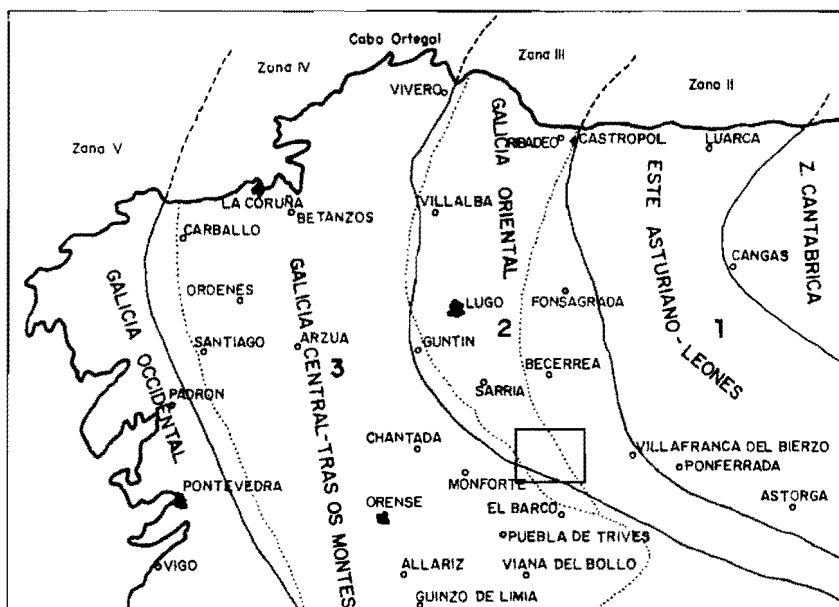


Figura 2.—Esquema de distribución de zonas paleogeográficas del NO de la Península Ibérica y dominios tectónicos principales (MATTE, P., 1968)

El estudio se ha apoyado principalmente en los trabajos de RIEMER, W. (1966), MATTE, Ph. (1968), CAPDEVILA, R. (1969), MARCOS, A. (1973) y PEREZ ESTAUN, A. (1975).

1 ESTRATIGRAFIA

Las rocas sedimentarias metamorizadas constituyen la casi totalidad de los afloramientos de la Hoja. Los sedimentos recientes y los pequeños

asomos de rocas ígneas (filonianas en su totalidad) ocupan una extensión total muy pequeña.

La columna litoestratigráfica es muy variada y bastante completa, abarcando desde materiales pelíticos a detríticos groseros (microconglomerados cámbricos) y desde margoesquistos y calcoesquistos a calizas, dolomía y mármoles, así como rocas filonianas básicas, intermedias y ácidas. En cuanto a la edad existe un substrato precámbrico (serie de Villalba) seguido de un Cámbrico completo, Ordovícico, Silúrico y Devónico Inferior-Medio. Restos aislados pliocuaternarios y sedimentos actuales completan la columna estratigráfica de la Hoja.

1.1 **PRECAMBRICO. SERIE DE VILLALBA (PC)**

Está formada por una potente serie esquistoso-grauwáckica con tramos de pizarras gris-oscuras con laminaciones pardas de textura gneísica, de dimensiones milimétricas; pizarras gris plateadas con abundantes manchas de oxirreducción; pizarras negras, de grano muy fino, con escasas lenticulas arenosas, alternando con tramos métricos carentes de tales niveles blanquecinos; alternancias decimétricas de pizarras gris-oscuras y areniscas pardas.

Petrográficamente se describen los tipos de materiales siguientes:

a) *Esquistos turmalinizados*

Aparecen en el sector Seo-Arnadelo (X: 335.520; Y: 886.610), caracterizado por la presencia de numerosos diques ácidos (pórfidos graníticos, cuarzo, etc.) de origen tardío (o, cuando menos postfase 1), responsables de la turmalinización de los esquistos de esta Serie. Son rocas de textura lepidoblástica, formadas por cuarzo, moscovita-sericita y turmalina, a los que acompañan epidota, magnetita, pirita, calcopirita y covelina como minerales accesorios.

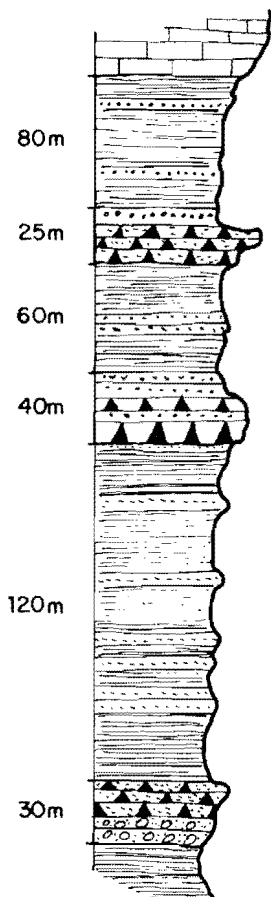
b) *Esquistos moscovíticos*

Son rocas gris-oscuras de textura lepidoblástica, procedentes de la metamorfización de sedimentos pelítico-arcillosos, en facies de pizarras verdes. Presentan cuarzo, moscovita y clorita como elementos esenciales y turmalina, circón, albita, óxidos de hierro y opacos como accesorios. El grado de alteración es bajo en general.

c) *Cuarzo-esquistos*

Rocas de tonos verdosos formadas por metamorfismo regional en facies esquistos verdes, de rocas detrítico-areniscosas. Presentan textura semi-esquistosa, con cuarzo y sericita o moscovita como elementos esenciales

Serie carbonatada de Cándana Medio.



Esquistos satinados de color gris azulado o verde brillante, bien foliados con intercalaciones decimétricas de cuarzo-esquistos, semiesquistos y areniscas verdosas o gris claro.

- Tramo de cuarcitas azules o verdes, a veces mineralizadas y pardas, en capas de 0,8 m. y juntas planas con filetes micáceos.

Esquistos grises, muy foliados, de tonos generalmente claros, con algunas intercalaciones centimétricas de areniscas verdosas.

- Cuarcitas azuladas y pardas en capas de medio metro.

Serie pelítica gris, muy foliada, muy monótona, en la que aparecen intercaladas areniscas, semiesquistos y cuarzo-esquistos gris azulados en capas decimétricas y centimétricas. Hacia la base son más frecuentes tales intercalaciones.

- Cuarcitas azuladas y areniscas de grano grueso a veces microconglomeráticas, que dan paso a la serie Precámbrico.

- Esquistos moscovíticos con finas laminaciones arenosas. Serie precámbrica.

SERIE DE CANDANA INFERIOR. SECTOR DE OENCIA-MONZO

y clorita, albita, turmalina, circón y opacos, como accesorios. Grado de alteración medio a alto. Localmente (sectores de Moldes X: 331.600; Y: 895.300, y Arnadelo, X: 335.520; Y: 886.610) las rocas presentan vestigios de una intensa cataclasis que ha modificado en gran parte la textura de la roca original. Los cristales de cuarzo y plagioclasa presentan formas lantejonares en mesostasis micácea claramente esquistosa. Se interpretan, desde el punto de vista paleogeográfico, como rocas intermedias entre las

metagrauwackas feldespáticas de grano fino del Olló de Sapo y las pe-litas de b).

Los afloramientos de esta Serie ocupan el núcleo de los principales anticlinales de la Hoja (Seo-Arnadelo X: 335.520; Y: 886.610; S. Julián-Moral X: 329.300; Y: 898.500 y sector sur de Viariz X: 339.200; Y: 889.200) se estima para esta serie una potencia no inferior a los 800-1.000 m.

1.2 PALEOZOICO

1.2.1 CAMBRICO INFERIOR

1.2.1.1 **Serie de Cándana Inferior** (CA_{Iq1}, mcg)

Está constituida esencialmente por una sucesión alternante de pizarras sericíticas, cuarzoesquistos, meta-areniscas, cuarcitas y cuarcitas microconglomeráticas, distribuidas de manera irregular. Las columnas levanta-das en el sector de Seoane-Piñeira (X: 316.030; Y: 896.610) ponen de ma-nifiesto una distribución minoritaria de los niveles detríticos (areniscas meta-grauwackas y cuarcitas) frente a los pelítico-arcillosos, mientras ha-cia el SE (sector de Oencia-Amadelo, X: 330.520; Y: 886.050) la abundan-cia de niveles areniscosos es mayor.

Se han clasificado los siguientes tipos de rocas:

a) *Cuarcitas microconglomeráticas*

Aparecen en capas decimétricas, de color claro, hacia la base de la serie. Son rocas de grano fino-medio, compactas, formadas por cuarzo, como elemento esencial y feldespato potásico, apatito y opacos como componentes accesorios. Textura lepidoblástica y grano de alteración bajo. Han podido ser diferenciadas en cartografía. Constituyen la parte basal de la serie cámbrica.

b) *Cuarcitas feldespáticas esquistosas*

Son rocas de color gris, azulado o verdoso, distribuidas en bancos mé-tricos, dentro de un conjunto pelítico-areniscoso. Están formadas por cuarzo como elemento esencial, y plagioclasa, biotita y/o moscovita, clorita, apa-tito, turmalina, circón, óxidos de hierro y opacos, como elementos acceso-rios. La textura es granoblástica orientada. Estas rocas presentan con fre-cuencia granos de cuarzo alargados según la orientación de la esquistosi-dad, puesta de manifiesto por la presencia de micas y laminillas orientadas. El grado de alteración es bajo a medio.

c) *Meta-areniscas en paso a cuarcitas y semiesquistos*

Son rocas de color gris claro, intermedias entre rocas areniscosas y esquistosas francas. Están formadas por cuarzo y moscovita (más frecuente) o cuarzo, plagioclasa, moscovita y sericita, como elementos esenciales, y feldespatos potásicos, turmalina, circón, clorita y opacos como accesorios. Su textura varía entre lepidoblástica y semiesquistosa con zonas granoblásticas, y el grado de alteración entre bajo y medio. Proceden de rocas areniscoso-grauwáckicas por metamorfismo regional, facies de esquistos verdes. Localmente (zona de Arnadelo, X: 335.520; Y: 886.610) aparecen muy bien representadas, formando gruesos paquetes intercalados en cuarzo-esquistoso y pizarras. Hacia el techo de la formación aparecen carbonatos como minerales accesorios en estas rocas (NE de Seoane del Caurel, X: 316.030; Y: 896.610).

d) *Filitas y pizarras sericitico-moscovíticas*

Son rocas de tonos verde-claro o gris, de grano fino en general y francamente foliadas. Están muy bien representadas hacia el techo de la formación, y no muestran importantes variaciones en todo el ámbito de la Hoja. Están formadas por cuarzo, moscovita, sericita (clorita y cloritoide, ocasionalmente) como elementos principales, y rutilo, circón, clorita (frecuente), plagioclasa (poco frecuente) y opacos como accesorios. Presentan textura lepidoblástica y grado de alteración bajo, en general. Proceden de sedimentos pelítico-arcillosos por metamorfismo regional en facies de esquistos verdes.

Esta serie puede alcanzar una potencia total próxima a los 350-450 m. Aflora en los núcleos anticlinales citados en 1.1, rodeando los afloramientos precámbricos, en bandas que cruzan la Hoja en dirección NO-SE. En el extremo oriental esta serie presenta un acusado color verde en la mayor parte de las rocas que la constituyen, y su potencia total es algo menor que la apuntada anteriormente. En el sinclinorio de Barjas-Campo de Liebre (X: 328.350; Y: 894.710) no son tan ostensibles los bancos cuarcíticos, si bien la serie presenta mayor abundancia de intercalaciones y alternancias de areniscas y semiesquistos.

1.2.1.2 **Serie de Cándana Medio** (CA_{1p1}, CA₁, CA_{1c}, q₂)

Es el tramo de mayor diversificación litológica dentro de la Formación Cándana. Está formado por pizarras y filitas, cuarzo-esquistos, areniscas, cuarcitas, calizas marmóreas, mármol de calcita y dolomías marmóreas. Aflora extensamente en el flanco normal del anticlinal de Seo (X: 332.750; Y: 889.410); Arnadelo (X: 335.520; Y: 886.610), así como en ambos flancos

del sinclinatorio de Corrales (X: 332.220; Y: 892.050); Campo de Liebre (X: 328.350; Y: 894.700) y anticlinal de Dragonte (X: 339.640; Y: 892.020). Las columnas estratigráficas levantadas en la serie ponen de manifiesto la presencia de varios miembros carbonatados [4 en el corte de Seoane (X: 316.030; Y: 896.610); Miraz (X: 314.720; Y: 898.710)], formados a su vez por una sucesión alternante de pelitas, areniscas y lentejones decimétricos de calizas, en gran parte incartografiables. La potencia total del conjunto puede oscilar entre los 90-130 m. en el NO de la Hoja y los 250-350 al SE, donde por otra parte pierden importancia los tramos carbonatados.

a) *Pizarras y filitas*

Son rocas de tonos claros, gris o verde, foliadas, compactas y de grano fino. Están formadas por cuarzo, moscovita, albita y clorita como elementos principales, en el sector de Riocereija (X: 323.100; Y: 897.500) y óxidos de hierro, clorita, albita, apatito, circón y opacos como accesorios. También aparecen la biotita y el feldespató potásico como accesorio al norte de Oencia (X: 330.520; Y: 886.050).

Proceden del metamorfismo regional epitermal (facies de pizarras verdes) de sedimentos pelíticos arcillosos. Estas rocas presentan textura lepidoblástica y grado de alteración bajo.

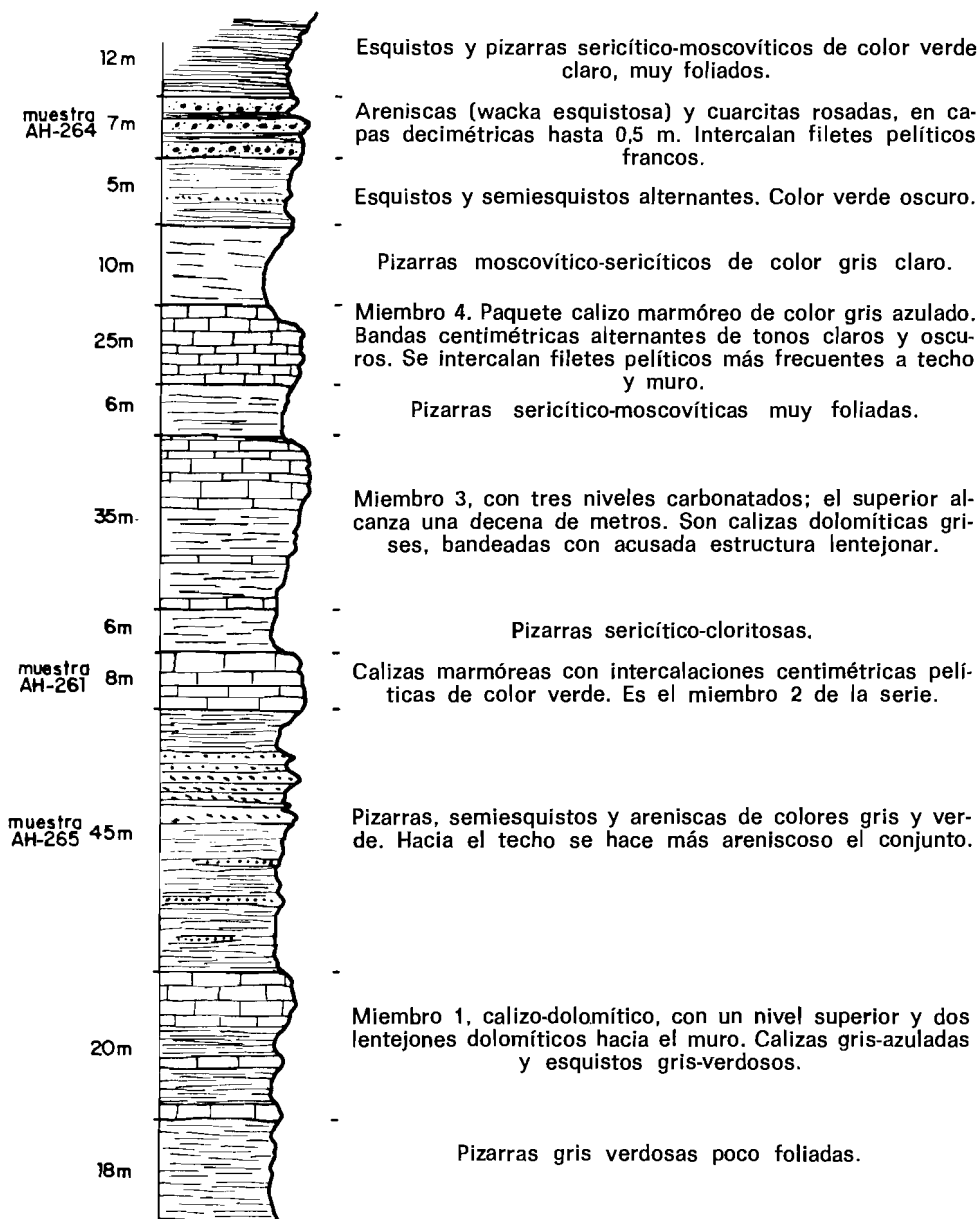
b) *Cuarzo-esquistos y semiesquistos*

Rocas de color oscuro, negras o azuladas, compactas, algo foliadas y con fractura irregular. Contienen cuarzo y moscovita (plagioclasa y clorita ocasionalmente) como minerales esenciales, y clorita, albita, turmalina, circón, rutilo (ocasional) y opacos (óxidos de hierro en su mayor parte) como accesorios. La textura es lepidoblástica o semiesquistosa y el grado de alteración bajo a medio.

Proceden del metamorfismo regional, facies esquistos verdes, de rocas arcilloso-arenoso poco maduras. En el Sector de Oencia-Monzó (X: 331.950; Y: 886.310) estas rocas aparecen silicificadas según direcciones de fractura N25-30 (muestras AH-194, AH-196).

c) *Areniscas y cuarcitas*

Están representadas en la mayor parte de los afloramientos de la formación, aunque no son cartografiables en general. Son rocas de color azulado o rosado compactas, atravesadas con frecuencia por venas de cuarzo. Se presentan en capas de hasta 0,4 m. e intercalan filetes pizarrosos y semiesquistosos, por lo que no aparecen casi nunca en francos tramos



SERIE DE CANDANA MEDIO. SECTOR DE MIRAZ

cuarcíticos. Están formadas por cuarzo y sericita-moscovita como elementos esenciales y clorita, plagioclasa, turmalina, circón, rutilo y opacos como accesorios. En el sector oriental, zona de Melezna (X: 336.500; Y: 888.510) y Viariz (X: 339.200; Y: 889.200) la plagioclasa y la clorita aparecen en proporción de minerales esenciales. La textura es granoblástica y el grado de alteración bajo. Proceden de la metamorfización (metamorfismo regional, facies pizarras verdes) de areniscas generalmente arcillosas y poco elaboradas. En algunas muestras se observan bordes suturados en los granos de cuarzo y evidentes signos de cataclasis, puestos de manifiesto por la extinción ondulante de los cuarzos y las láminas de «Bohm» (Muestra AH-311). Se han podido cartografiar sólo en algunas zonas.

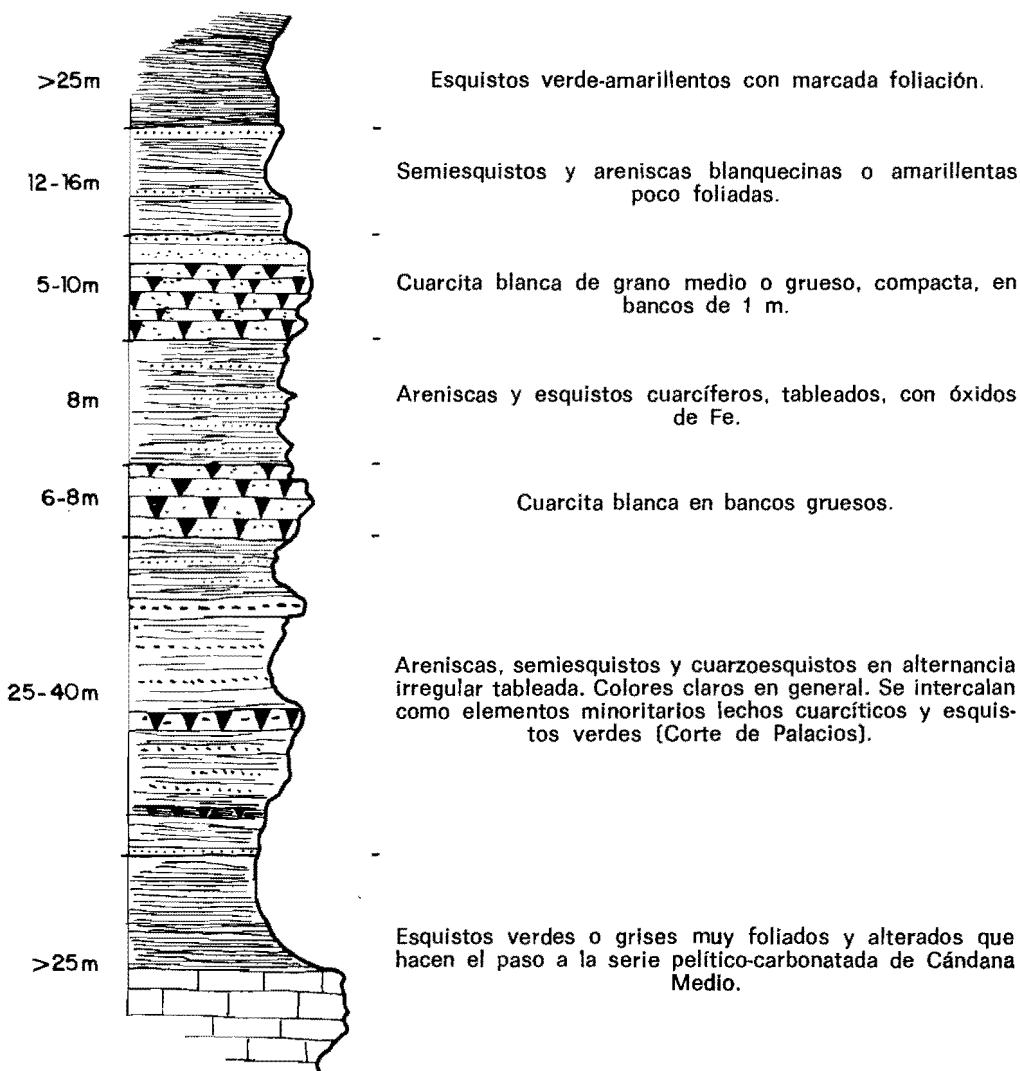
d) Calizas y dolomías marmóreas

Aparecen en capas lentejonares de corrida y potencia muy variable, desde láminas centimétricas a bancos de más de 1 m. Son rocas compactas, de color gris plateado y crema a gris oscuro, azulado o negro, con veteados característicos y abundantes diaclasas de calcita blanca. En conjunto, el tramo carbonatado puede alcanzar y superar el centenar de metros, aunque sólo localmente, dado el carácter lentejonar de los distintos miembros. Se ofrece un cambio lateral importante tanto en potencia como en número de los miembros calizo-dolomíticos, de NO a SE. En la zona del anticlinorio de Cadafresnas (X: 336.060; Y: 891.000), Dragonte (X: 339.640; Y: 892.020) sólo aparece un nivel carbonatado cartografiable, mientras en el sector de Seoane del Caurel (X: 316.030; Y: 896.610) son varios.

Petrográficamente son rocas formadas por calcita o dolomita como mineral esencial y cuarzo (llega a ser esencial en la muestra AH-245), moscovita, material arcilloso, plagioclasa y opacos (generalmente óxidos de Fe) como accesorios. El grado de recristalización es variable, siendo la textura granoblástica (a veces granolepidoblástica) y afanítica. Al microscopio se observa un mosaico equigranular de granos de calcita algo alargados según la esquistosidad S_1 . Son frecuentes las suturas estilolíticas, a modo de líneas sinuosas, rellenas de minerales micáceos (moscovita-sericita frecuentemente), y/o óxidos de hierro. Han sido observados restos fósiles (fantasmas) muy borrados por la recristalización, aunque se trata probablemente de *estructuras algales* y *arqueociátidos*. Las dolomías marmóreas estudiadas muestran rasgos evidentes de estar originadas por dolomitización de calizas preexistentes (presencia de zonaciones en los granos romboédricos de dolomita) y posterior recristalización.

1.2.1.3 Serie de Cándana Superior (CA_{1q3})

Aflora en ambos flancos del sinclinorio de Vega de Braña (X: 326.500;



SERIE DE CANDANA SUPERIOR. SECTOR DE CORRALES

Y: 898.610); Barjas (X: 330.120; Y: 893.030) y Corrales (X: 333.220; Y: 892.010); Melezna (X: 336.500; Y: 888.510). Es una formación básicamente detrítica, formada por una irregular alternancia de semiesquistos, cuarzoesquistos, cuarcitas y areniscas, en capas generalmente potentes, produciéndose en sus afloramientos una morfología abrupta. La potencia de la serie puede estimarse en algo más de un centenar de metros, aunque es difícil su cálculo a causa de los repliegues que la afectan.

Petrográficamente han sido clasificados los siguientes litotipos:

a) *Semiesquistos y cuarzoesquistos*

Son rocas intermedias entre esquistos francos y areniscas, formadas por cuarzo y moscovita como elementos principales y albita, clorita, feldspato potásico, turmalina, circón y opacos (con frecuencia óxidos de Fe) como accesorios. Tienen textura lepidoblástica o semiesquistosa. La roca se ha originado por metamorfismo regional (facies de esquistos verdes) de areniscas arcillosas poco elaboradas. Está compuesta por granos de cuarzo claramente detríticos en una matriz micácea orientada.

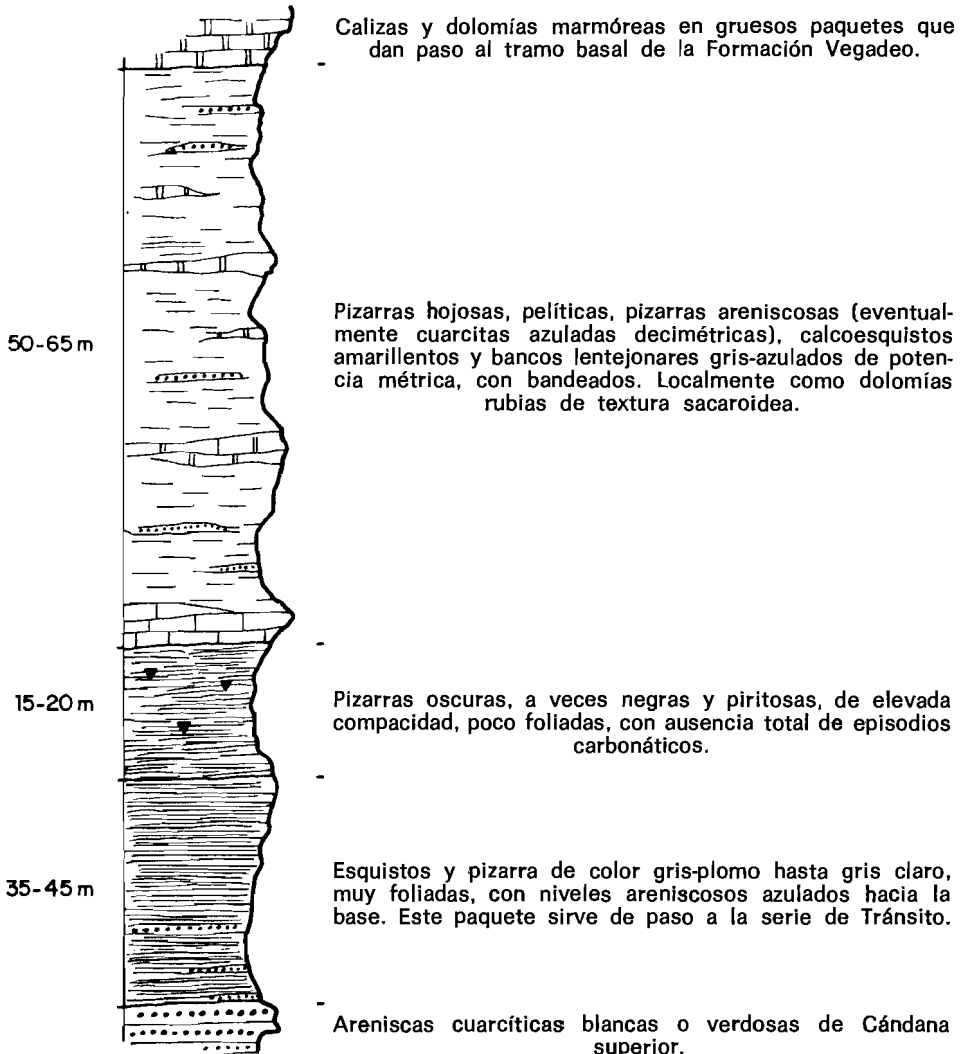
b) *Areniscas y cuarcitas*

Se distribuyen de manera irregular en la serie, en la que destacan localmente varios bancos cuarcíticos de 2-4 m. de potencia, originando empinados paredones en la zona. Son rocas blancas, crema o amarillentas, aunque se alteran superficialmente a colores pardos y ocres debido a los óxidos de Fe. Están formados por cuarzo (y sericita ocasional) como mineral esencial, y microclina, moscovita, apatito, turmalina, circón, clorita y opacos como accesorios. Su textura es clásica o granoblástica y el grado de alteración bajo. Es frecuente que los granos de cuarzo sean alotriomorfos y muestren bordes suturados y extinción ondulatoria. A veces aparecen fragmentos pizarrosos englobados entre ellos. Las cuarcitas y areniscas groseras muestran, en afloramiento, estratificaciones cruzadas «flaser bedding» y laminaciones ondulantes. Para R. CAPDEVILA (1969) estos materiales muestran un grado de evolución sedimentológica superior a los de Cándana Inferior.

En el extremo SE de la Hoja (flanco sur del anticlinal Seo-Arnadelo) no pueden seguirse niveles cartografiables atribuibles a esta serie, suponiéndose que corresponden a la parte superior de la serie pelítica de Cándana medio, cartografiada en dicha zona.

1.2.1.4 **Capas de tránsito o serie de las alternancias** (CA_{1p2}, d, ap)

Es una serie compleja a escala de afloramiento. Tiene una potencia



CAPAS DE TRANSITO O SERIE DE LAS ALTERNANCIAS. SECTOR DE SEOANE

total del orden de los 180 m. en el extremo NO de la Hoja y algo menor hacia el ángulo SE. Comienza con esquistos negros de tinte azulado, pizarras grises o gris verdosas, foliadas, y areniscas verdes de tonos claros, tableados y poco metamorfoseadas. Siguen tramos calcoesquistosos amarillentos, alternantes con pelitas, areniscas y margas (esquistosadas). Intercalados en la serie, a diferentes alturas, yacen niveles lentejonares calizodolomíticos de potencia decimétrica o métrica, más frecuentes hacia el techo, y que sirven de paso a la serie de la caliza de Vegadeo. Está bien representada en la prolongación sur del anticlinal de Villamea (Hoja de Los Nogales); Dragonte (X: 339.640; Y: 892.020). En el sector suroriental de la Hoja (Corte de Sobrado, X: 339.800; Y: 882.510) la serie presenta una potencia muy limitada, por lo que no ha sido posible su cartografía, quedando englobada en la base de la formación caliza de Vegadeo. En esta serie WALTER, R. (1963) ha encontrado restos de *arqueociátidos* y *trilobites* de edad Georgiense.

Petrográficamente se han diferenciado:

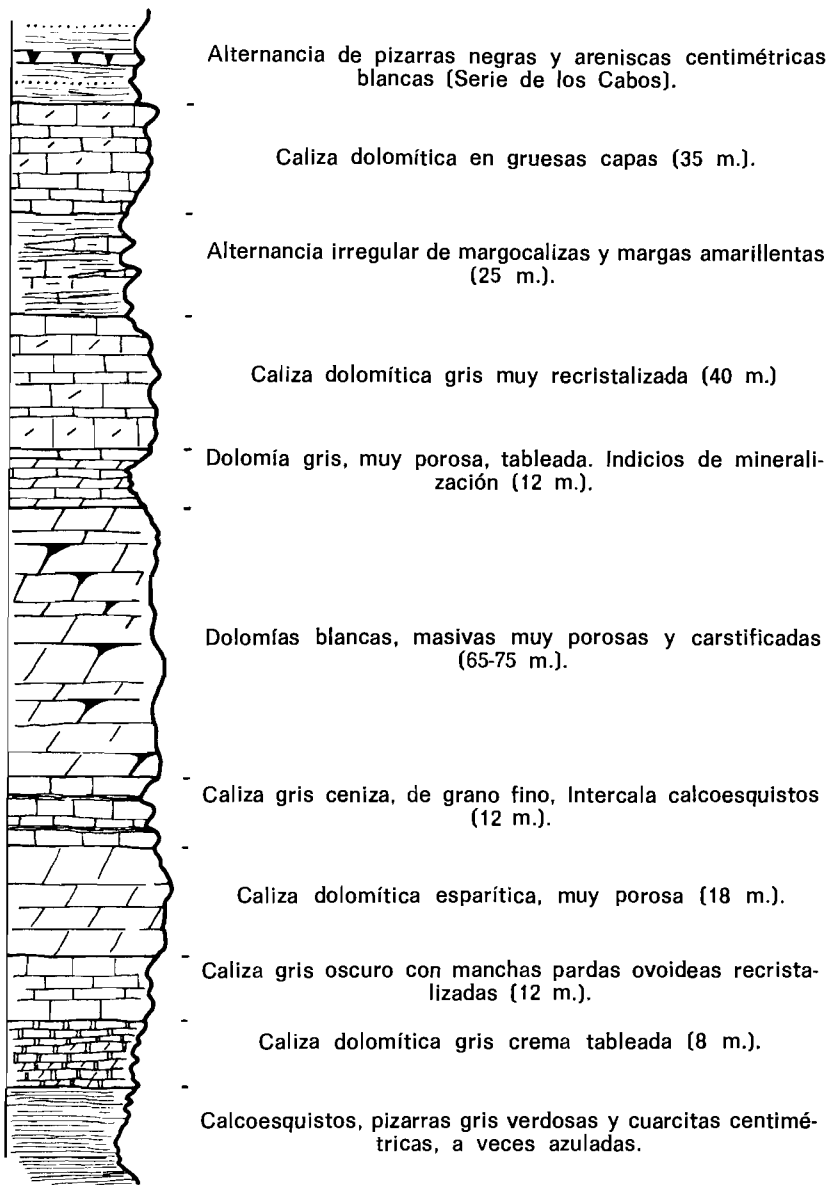
a) *Pizarras negras ampelíticas y esquistos moscovíticos*

Son rocas de color gris verdoso, foliadas y compactas, compuestas por cuarzo, moscovita y clorita como minerales principales y biotita (ocasional) turmalina (clorita, a veces) y circón como accesorios. Su textura es lepidoblástica. Proceden de sedimentos arcillosos por metamorfismo regional facies de pizarras verdes. Las ampelitas son cartografiables sólo localmente.

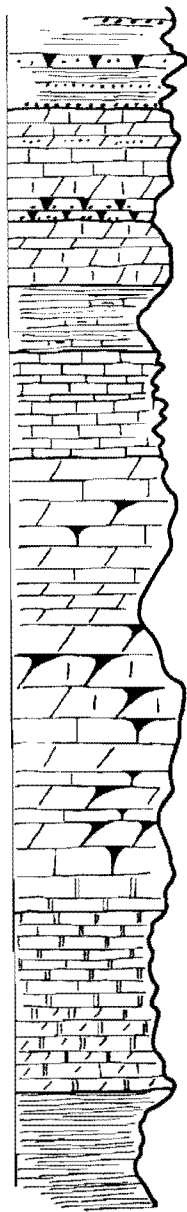
b) *Calcoesquistos, calizas y dolomías*

Rocas de colores claros, gris, crema o blanco, compactos y de fractura irregular o astillosa. Se presenta en capas de irregular potencia, dado su carácter lentejonar. Su afloramiento se caracteriza por una morfología irregular, expresión conjunta de la alternancia de rocas desigualmente alterables y erosionables y su disposición subvertical.

Se observan importantes cambios laterales de NO a SE. Las dolomías son mayoritarias en la mayor parte de los afloramientos. Petrográficamente están formadas por dolomita o calcita (calcita, cuarzo y moscovita para los calcoesquistos) como elementos esenciales y cuarzo, calcita o dolomita (alternativamente para dolomías o calizas) clorita, circón y opacos como accesorios. Textura cristalina en mosaico o granoblástica. Las dolomías proceden de la dolomitización generalizada de calizas preexistentes, que posteriormente han sufrido un proceso de recristalización bajo presión y temperatura, apareciendo los cristales de calcita o dolomita alargados según la esquistosidad (S_1) marcada por hileras de moscovita. El cuarzo se presenta en cristales alotriomorfos detríticos.



SERIE DE LA CALIZA DE VEGADEO
 SECTOR DE CABEZA DE CAMPO



Alternancia de pizarras azules, areniscas blancas y cuarcitas (Serie de los Cabos).

Calizas y dolomías arenosas, rubias, muy porosas con intercalaciones de cuarcitas amarillas (12 m.).

Calizas dolomíticas gris claras. Masiva (20 m.).

Pizarras margosas gris verdosas muy foliadas (10 m.).

Caliza gris y rosada con lechos areniscosos milimétricos (12 m.).

Paquete calizo-dolomítico en gruesas capas (o masivo). Carstificado (80 m.).

Mármoles y calizas dolomíticas más o menos tableadas de color gris pardo (Roca ornamental) (45 m.).

Calcoesquistos, pizarras hojosas. Color gris oscuro o azulado. Mineralizaciones.

SERIE DE LA CALIZA DE VEGADEO
SECTOR DE SEOANE DEL CAUREL

1.2.1.5 Caliza de Vegadeo (CA₁₋₂)

Es una formación básicamente carbonatada, con varios miembros de naturaleza detrítica (pelitas y cuarcitas tableadas de grano fino). Las calizas y dolomías yacen en gruesos bancos que configuran importantes resaltes morfológicos de sus afloramientos. Los cambios de facies de NO a SE no son muy acusados, observándose variaciones de espesor y litología considerables transversalmente a las estructuras (SO-NE). En la zona del sinclinorio de Barjas (X: 300.120; Y: 893.030) la potencia total de la serie disminuye, predominando los términos dolomíticos y calcoesquistosos, mientras en la serie monoclinial Seoane-Cabeza de Campo (X: 338.000; Y: 885.520), adquieren mayor potencia los términos dolomíticos y aumenta la potencia total del tramo. La edad y constitución de esta formación han sido definidas por ZAMARREÑO, I. et al. (1975). La petrografía de estas rocas es idéntica a la expuesta en el apartado 1.2.1.4 punto b).

1.2.2 CAMBRICO MEDIO-TREMADOC. SERIE DE LOS CABOS (CA₂-O₁)

Es de tipo flysch y está formada por la alternancia irregular de esquistos moscovítico-sericíticos, filitas, areniscas esquistosas y cuarcitas. Su potencia total es en la zona superior a los 800 m. y su constitución estratigráfica mal conocida por falta de niveles guía de cierta continuidad. Aflora en la serie monoclinial de Trabadelo (X: 338.100; Y: 897.020) donde la afectan diversos cabalgamientos, en el núcleo del sinclinal Villasinde (X: 332.000; Y: 897.050); Sotoparada (X: 376.910; Y: 894.550), en la banda monoclinial Seoane del Caurel Sobrado (X: 339.800; Y: 882.510) y, sobre todo, en el ángulo SO de la Hoja, formando parte del flanco inverso del pliegue acostado del Caurel.

Comienza con una alternancia de capas centimétricas de esquistos y cuarcitas que adquieren potencia hacia el techo, de manera progresiva, llegando a individualizarse paquetes cuarcíticos o areniscosos gruesos que destacan con resaltes morfológicos en los afloramientos, sobre un conjunto flyschoides mayoritariamente pelítico. MATTE, Ph. (1968) la describe en el corte del río Sil, asignándole una potencia entre 9 y 10 km. y edad comprensivas desde el Cámbrico al Ordovícico. La presencia de *Crucianas* es casi constante en los tramos cuarcíticos del techo, donde aparece con frecuencia una cuarcita culminante considerada ya como Arenig.

Se han descrito las siguientes variedades petrográficas:

a) *Esquistos moscovítico-sericíticos y filitas*

Son de color negro, azulado o gris oscuro, compactos, hojosos y folia-

dos. Están formados por cuarzo, moscovita-sericita (clorita y biotita sólo ocasionalmente) como elementos principales, y turmalina (clorita frecuente), circón, rutilo, óxidos de hierro y opacos como accesorios. La textura es lepidoblástica. Se han originado por metamorfismo regional, en facies de pizarras verdes, de sedimentos arcillosos.

b) *Meta-areniscas y areniscas esquistosas*

Rocas de color claro, compactas de grano medio a grueso y fractura irregular. Están formadas por cuarzo, moscovita-sericita (y óxidos de Fe ocasionalmente) como elementos esenciales, y albita, clorita, turmalina, circón y opacos, como accesorios. Textura clástica con recristalización y orientación. Proceden de rocas areniscosas por metamorfismo regional en facies de pizarras verdes.

c) *Cuarcitas*

Son rocas compactas, de color blanco, grano medio y textura grano-blástica. Aparecen en gruesos paquetes individualizados e intercalados en la serie, o formando alternancias finas con los esquistos descritos en a). Están formadas por cuarzo como elemento principal y clorita, moscovita, turmalina, circón, rutilo y opacos, como accesorios.

1.2.3 ORDOVICICO

1.2.3.1 **Cuarcita armoricana** (O₁₂)

En una de las formaciones que más acusa la variación de potencia, si bien su litología es prácticamente invariable en toda la zona, pasando de sólo unos metros en el borde noroccidental de la Hoja hasta varios centenares de metros en el flanco inverso del pliegue del Caurel (Campa de la Osa, X: 319.800; Y: 883.100). Está formada por una sucesión monótona de capas cuarcíticas, a veces bancos de varios metros, entre los que yacen filetes negros o azulados muy minoritarios de esquistos moscovíticos en todo semejantes a los descritos en 1.2.2 a). Es frecuente hallar en estas rocas estructuras sedimentarias (estratificaciones cruzadas, moldes de carga, granoselección, etc.) de gran valor para hallar la polaridad techo-muro de las capas. Han sido hallados restos de *Vexillum* y *Cruciana*, difícilmente clasificables.

Dentro de esta formación se incluyen las «capas de Rubiana» (O₁₂₋₂₁) situadas a techo de la Cuarcita Armoricana y con una distribución de afloramiento muy irregular. Están formadas por areniscas ferruginosas de grano basto, y aparecen en capas bien individualizadas, en perfecta concordancia

con aquélla. Las probetas pulidas talladas al efecto han evidenciado la presencia de blastos Idiomorfos de magnetita en notable proporción volumétrica sobre el total de roca.

Petrográficamente se han considerado los siguientes tipos de roca:

a) *Pizarras y filitas*

Azuladas o de tonos oscuros, compactas y foliadas. Están compuestas por sericita, moscovita, cuarzo y clorita, como elementos principales y turmalina, biotita (ocasional) y opacos como accesorios. La textura es lepidoblástica siempre. Proceden de sedimentos arcillosos por metamorfismo regional en facies de las pizarras verdes.

b) *Semiesquistos y metaareniscas*

Son rocas intermedias con abundante proporción de cuarzo detrítico, de color blanco, compactas y de fractura irregular, poco o nada foliadas. Aparecen formadas por cuarzo y moscovita (a los que acompaña la magnetita en las areniscas de las «capas de Rubiana») como componentes principales, y clorita, circón, turmalina, hematites y opacos (albita, biotita y plagioclasa con menos frecuencia) como accesorios. Textura semiesquistosa y lepidoblástica con zonas clásticas. Estas rocas proceden de sedimentos arenoso-arcillosos por metamorfismo regional en facies de esquistos verdes.

c) *Cuarcitas*

Rocas compactas de color verde, gris claro, blanco o rosado, de grano medio a grueso, fractura irregular, y recristalización notable. Están formadas por un mosaico equigranular de granos de cuarzo como elemento principal (acompañado a veces por clorita y moscovita) y sericita, circón, turmalina, clorita, biotita y opacos como elementos accesorios, que marcan con su orientación la única esquistosidad visible (S_1). Su textura es granoblástica. Proceden de areniscas maduras y depósitos arenosos muy elaborados.

1.2.3.2 **Pizarras de Luarca (O₂)**

Esta serie fue así denominada por BARROIS, CH. (1882) para designar la formación de pizarras negras en las que PRADO, C. (1957) encontrará la «fauna 2.ª» correspondiente al actual Ordovícico Medio. Es un conjunto de esquistos negros (azulados en húmedo) compactos y foliados, de unos 400 m. de potencia media; se apoyan concordantemente sobre la Cuarcita Armórica descrita, y llega casi a desaparecer bajo las pizarras con cloritoide silurianas en la parte centro-sur y ángulo SE de la Hoja, en visible discordancia a escala regional.

Intercalan localmente areniscas y semiesquistos en capas decimétricas no cartografiables. Los restos de fauna encontrados no han resultado clasificables.

Petrográficamente muestran una extraordinaria homogeneidad mineralógica y textural, habiéndose diferenciado los siguientes tipos rocosos:

a) *Pizarras moscovítico-sericiticas y filitas con cloritoide*

Son rocas compactas de grano muy fino, foliadas. Están formadas por moscovita y sericita (clorita y cuarzo con menor frecuencia) como minerales principales, y clorita, cuarzo, turmalina (biotita cloritizada, poco frecuente), circón y opacos, como accesorios (en las filitas con cloritoide entra este mineral también como accesorio). Su textura es lepidoblástica.

b) *Areniscas sericiticas*

Son rocas gris claro, de grano fino, no foliadas y de fractura irregular. Están formadas por cuarzo y material sericitico-arcilloso como componentes principales y turmalina, circón y opacos como accesorios. Su textura es clásica. Aparecen formadas por granos detríticos de cuarzo, subredondeados, unidos por una matriz arcillosa.

1.2.3.3 **Caliza de La Aquiana (O_{3c})**

Constituye una formación calcárea que se apoya, al parecer, discordante sobre los esquistos descritos (Pizarras de Luarca), aunque su origen arrecifal hace que su potencia sea muy variable y que lateralmente lleguen a desaparecer. Se trata de calizas marmóreas gris azuladas, gris perla, crema y blanquecinas, con estratificación poco marcada y que han sufrido un irregular proceso de dolomitización. Afloran con desigual potencia en ambos flancos del sinclinal Seara (X: 320.400; Y: 889.050); Cabarcos (X: 335.100; Y: 882.600), produciendo siempre relieves escarpados y ruinformes. La potencia máxima estimada puede alcanzar los 200 m. Han sido hallados *crinoides* y restos fósiles no determinativos; nosotros seguiremos atribuyéndolas al Ordovícico terminal, mientras no aparezca fauna que permita precisar su posición estratigráfica detallada.

Se trata de calizas recristalizadas marmóreas formadas por calcita (dolomita menos frecuente) como elemento principal (sólo en una muestra había sericita-moscovita en proporción elevada) y cuarzo, sericita (escasos) y opacos, como accesorios. Su textura es granoblástica y su grado de alteración bajo. Aparecen al microscopio formadas por un mosaico equigranular de granos de calcita, con cruceros y maclas rómbicas. El cuarzo se presenta en trazas, y la moscovita formando delgadas hileras, o como laminillas flotantes. Localmente aparecen lechos esquistosos intercalados en la caliza, de grosor milimétrico.

1.2.4 SILURICO

1.2.4.1 «Hard-Ground» (S₁ I)

Aparece con una distribución espacial muy irregular, entre la caliza de La Aquiana y la base de formación silúrica. Está formado por brechas ferruginosas metamorizadas, en las que fácilmente se distinguen clastos pizarrosos o cuarzosos, englobados por cemento ferruginoso compuesto por óxidos de hierro (hematites, limonita y goetita. Marca una etapa de no deposición previa al comienzo del ciclo silúrico, y es considerado como un nivel guía importante en la región del estudio.

Petrográficamente está formado por limonita y hematites como minerales principales, (cuarzo, fragmentos de cuarcita, goetita y moscovita con menor frecuencia), y cuarzo, circón, turmalina, sericita-moscovita y opacos, como accesorios. Presenta textura rítmica coloidal.

Ha sido objeto de explotación en aislados parajes de la zona, como tierra industrial, como aditivo de pinturas, etc. Localmente aparece sustituido por una formación basal areniscosa (Corte de Soldón-Seara, X: 320.400; Y: 889.650), de unos 6-8 m. de potencia, en la que se intuyen estructuras sedimentarias típicas de medios someros transgresivos.

1.2.4.2 Pizarras con cloritoide y cuarcita (S, q, c)

Esta formación aparece mayoritariamente compuesta por pizarras o esquistos con cloritoide, en los que se intercalan tramos negros, en parte ampelíticos, cuarcitas o areniscas azules y niveles carbonatados de potencia muy reducida. Su afloramiento ocupa el núcleo del citado sinclinal de Seara-Cabarcos, a modo de banda de varios kilómetros de anchura, extendida de NO a SE. Los tramos cuarcíticos alcanzan grosor y continuidad lateral importante, únicamente en el sector comprendido entre Seara (X: 320.400; Y: 889.650) y Gestoso X: 325.000; Y: 886.000). Las dos barras calizas de potencia menor de 1 m. intercaladas en la serie son ricas en restos fósiles que han permitido clasificar *Protochonetes* sp.; *Michelinóceras dulce*, BARR. *Michelinóceras michelini*, BARR. *Coleolus* y *Orthísidos*, todos ellos del Silúrico Superior.

Se han diferenciado los siguientes tipos de rocas:

a) *Esquistos con cloritoide*

Son rocas foliadas, compactas, de color negro salpicado de minúsculas puntaciones claras (cristales de cloritoide). Están formadas por moscovita, sericita y cloritoide, como elementos principales y cuarzo, clorita y opacos (epidota y material carbonoso ocasionalmente) como accesorios. Su textura es lepidoblástica y el grado de alteración bajo a medio.

b) *Grauwackas, cuarzoesquistos y cuarcitas*

Son rocas de color gris azulado, compactas, de grano medio y fractura irregular. Están formadas por cuarzo [moscovita y sericita ocasionalmente] como elemento principal y sericita, moscovita, circón [carbonatos, a veces], turmalina y opacos, como accesorios. Su textura es granoblástica orientada y/o lepidoblástica.

c) *Calizas*

Son rocas carbonatadas con elevada proporción de material carbonoso. Están formadas por calcita (y opacos, a veces) como elemento principal, y cuarzo y opacos como accesorios. Su textura es cristalina orientada y su grado de alteración medio. Aparecen en un único afloramiento con una potencia menor de un metro, aunque tienen gran valor sedimentológico y estratigráfico, por cuanto contienen gran cantidad de restos fósiles.

1.2.5 DEVONICO. CALIZAS Y CALCOESQUISTOS DE PORTELA (D₁-D₁₂₋₁₃)

Aflora únicamente en el núcleo del sinclinorio de Seijones (X: 338.100; Y: 882.400) apoyándose concordantemente sobre la serie silúrica descrita en 1.2.4. Está formado por calizas grises conchíferas en capas gruesas, y calcoesquistos pardos y pizarras sericíticas que hacen el paso a la serie de esquistos negros con cloritoide del Silúrico. El paquete aflorante alcanza una potencia máxima de 20-30 m. al oeste del vértice Seijones. La fauna encontrada no ha permitido las precisiones estratigráficas deseadas, por tratarse de *Braquiópodos*, *Gasterópodos* y *crinoides* no clasificables. PEREZ ESTAUN, 1975, cita una fauna, atribuible al límite Siegeniense-Emsiense hallada en estas mismas calizas, dentro de la Hoja de Ponferrada.

Petrográficamente se han diferenciado:

a) *Calizas cristalinas marmóreas*

Son rocas grises, compactas, recristalizadas, de grano fino y fractura irregular, efervescentes con CIH en frío. Están formadas por calcita como componente principal y cuarzo, moscovita y opacos como accesorios. Su textura es granoblástica o irregular por recristalización.

b) *Pizarras sericíticas*

Rocas gris-marrón claro, foliadas, de grano fino, están formadas por sericita como elemento principal y clorita, óxidos de Fe y cuarzo como accesorios. La textura es lepidoblástica y el grado de alteración medio. Se han formado por metamorfismo regional, facies de los esquistos verdes, a partir de sedimentos arcillosos.

1.3 PLIO-CUATERNARIO (T_c^B-Q)

Está formado por sedimentos detríticos con cantos heterométricos subredondeados de cuarcita y matriz limo-arcillosa roja, que reposan horizontales y discordantes sobre un substrato indiferenciado paleozoico. La potencia máxima observada es del orden de 30 m. en el sector de Cadafresnas (X: 336.050; Y: 891.000); Viariz (X: 339.200; Y: 889.200), donde sus afloramientos producen formas topográficas suavemente abombadas de perfil convexo homogéneo. No se ha encontrado fauna, pero por litología esta formación es correlacionable con los depósitos situados al E, a los que se atribuye dicha posición sobre la columna estratigráfica regional.

1.4 CUATERNARIO (QAL, QC, QD, QT)

Se incluyen aquí sedimentos recientes y suelos eluviales de naturaleza, potencia y origen muy diferentes. Presentan como características comunes su limitada potencia y su edad. Han podido diferenciarse, de acuerdo con su origen y geomorfología, los siguientes:

QAL.—Depósitos aluviales yacentes en el cauce actual de los principales arroyos y barrancos que cruzan la zona. Están formados por cantos más o menos rodados, heterométricos y poligénicos, mezclados en proporciones muy diversas con limos y arcillas, o limos y arenas de acuerdo con la naturaleza del substrato y la morfología del entorno. Destacan por su extensión y volumen los depósitos aluviales de los ríos Valcerce (ángulo NE de la Hoja), Selmo (ángulo SE) y Barjas (zona centro-este).

QC.—Depósitos de ladera de origen coluvial, generalmente formados por cantos angulosos y arcillas entremezclados o segregados, de acuerdo con la forma y desarrollo de las laderas en las que se apoyan. Proceden del manto eluvial, que de forma generalizada recubre la práctica totalidad de la zona, en razón de la constitución del substrato y la climatología regional.

QCD.—Depósitos de ladera con típica morfología de cono de deyección. Están formados por materiales granulares, generalmente rodados, trabados en parte por una fracción arcillo-limosa omnipresente, pero escasa. La potencia de estos depósitos puede ser considerable puntualmente. Se caracterizan por presentar una constante movilidad en relación con las fluctuaciones climáticas, y una acusada segregación del tamaño de los cantos entre la cabecera del cono y la zona de pie.

QT.—Se han considerado como tales a los depósitos yacentes en el valle alto del río Selmo. Son acúmulos granulares formados por cantos cuarcíticos,

parcialmente cubiertos por suelos limosos poco potentes. Adoptan una morfología plana o ligeramente ondulada y aparecen colgados a varios metros sobre el cauce actual, de trazado meandriforme en este sector (SO de Villarrubin, X: 326.300; Y: 888.600).

2 TECTONICA

La Hoja de Oencia está enclavada mayoritariamente en la zona de Galicia Oriental (Zona III de MATTE, Ph., 1968), quedando únicamente el ángulo SO en la zona de Galicia Central-Tras os Montes. Participa de los dominios 1 y 2 (MATTE, Ph., 1968) caracterizados, respectivamente, por la presencia de pliegues vergentes (1) y acostados (2). Las formaciones afectadas por metamorfismo y deformación pertenecen al Precámbrico y Paleozoico Inferior y Medio.

2.1 INTRODUCCION

En la zona estudiada, la serie cámbrica se apoya invariablemente sobre una formación esquistoso-pelítica, mediante contacto acordante. En el sector de Viariz (borde oriental de la Hoja) es posible apreciar una ligerísima discordancia angular entre una cuarcita microconglomerática considerada como base de Cándana inferior (PEREZ ESTAUN, A., 1977 com. pers.) y la «Serie de Villalba». Por otra parte ha sido constatada la presencia de conglomerados de grano fino y cuarcitas microconglomeráticas en el sector de Arnadelo (X: 335.520; Y: 886.610) entre la serie Precámbrica y las capas cuarzo-esquistosas de Cándana inferior. Finalmente, las medidas de lineaciones de intersección S_0-S_1 llevadas a cabo en ambas formaciones parece mostrar una leve dispersión de rumbos que vendría a apoyar la idea de una cierta discordancia. Todos estos datos llevan a pensar en la existencia de una fase de deformación en la Orogenia Asintica, sin esquistosidad ni metamorfismo.

Por otra parte, los efectos del ciclo Caledónico (movimientos epirogénicos en el límite Ordovícico-Silúrico, MARCOS, A., 1973) han quedado patentes en la zona estudiada con la presencia de «hard-ground» presiluriano, formado por brechas ferruginosas (a veces de más de una decena de metros) de gran continuidad lateral. La serie silúrica se apoya, además, mediante este «hard-ground», sobre términos paleozoicos anteriores, de diversa edad.

2.2 DEFORMACION HERCINICA

2.2.1 FASE 1 (F_1)

Es la más importante en el área estudiada, y se manifiesta a todas las

escalas. Es responsable de la esquistosidad regional visible y a la que se debe la configuración de las principales estructuras presentes en el ámbito de la Hoja. Se caracteriza por la formación de pliegues apretados sinesquistosos, a todas las escalas, acostados o asimétricos, con vergencia NE, acompañados de un metamorfismo regional de bajo grado en facies de esquistos verdes.

A escala macro, la fase 1 ha dado origen a las grandes estructuras de la Hoja, de directriz NO-SE, y que sucesivamente pueden concretarse en las siguientes de SO a NE.

a) *Pliegues del Caurel*

Son pliegues tumbados de dimensión kilométrica, que abarcan parte de las Hojas colindantes, al O (Monforte de Lemos) y S (Barco de Valdeorras). Destaca por su importancia el gran desarrollo del flanco inverso del anticlinal, que ocupa el tercio SE de la Hoja. En los valles del Soldón (X: 319.900; Y: 886.650) y arroyo de Villarbacú aparece el núcleo del pliegue sinclinal (o el cierre de uno de los grandes pliegues acompañantes del sinclinal principal) situado inmediatamente al NE. La espectacularidad de los pliegues acompañantes de flanco inverso, de envergadura decamétrica-hectométrica es verdaderamente notoria a lo largo del macizo cuarcítico extendido entre Pacios de la Sierra (X: 314.600; Y: 887.100) y Las Valiñas de Arnado (X: 327.500; Y: 883.000) (ver fotografías en Documentación Complementaria). La esquistosidad S_1 aparece subhorizontal en esta estructura, sufriendo un levantamiento progresivo hacia el NE.

b) *Sinclinorio de Seara-Cabarcos (o sinclinal del Caurel)*

Constituye el sinclinal correspondiente del anticlinal acostado del Caurel. El plano axial se eleva sucesivamente en dirección perpendicular a las estructuras y lateralmente hacia el SE [comparar cortes]. El núcleo está ocupado por una potente serie de esquistos con cloritoide silúricos. En todo el flanco inverso de esta estructura son potentes los efectos de una fase hercínica posterior como se verá en 2.2.2. En el sector de Cabarcos (X: 315.600; Y: 884.600) esta estructura está afectada por fracturas complejas tardías que se estudiarán en 2.2.3.

c) *Monoclinal de Seoane-Oencia*

Ocupa la banda centro-sur de la Hoja y constituye el flanco normal del anticlinal de Seo-Arnadelo con núcleo precámbrico. Aparecen bien representadas las series de Cándana (Cámbrico Inferior), Formación Vegadeo (Cámbrico Medio), la Serie de los Cabos [que hace el tránsito Cámbrico-Ordovícico Inferior] y las series superiores ordovícicas [Cuarcita Armoricana, Pizarras de Luarca y Caliza de La Aquiana]. Este monoclinal se ve afectado

(como el resto de la estructura) por el desgarre dextro de Fonteformosa (X: 324.900; Y: 897.100); Ferreiros de Arriba (X: 315.300; Y: 892.800), los cabalgamientos de Vieiros (X: 321.900; Y: 888.900); Albaredos (X: 324.900; Y: 891.300) y el desgarre sinistro de Cabarcos-Sobredo.

d) *Anticlinorio de Seo-Arnadelo*

Constituye la estructura central de la Hoja y permite el afloramiento, en su núcleo, de la serie precambriana. Es un pliegue vergente hacia el NE, con flanco corto invertido (buza unos 65° al SO poco desarrollado. La esquistosidad S₁ aparece ya en esta zona muy levantada, a diferencia de la situada al SO. Aparece cortado por los citados desgarres de Fonteformosa y Cabarcos. En su extremo noroccidental sufre una bifurcación importante dando asiento a un pequeño sinclinal en cuyo núcleo yacen restos de una de las barras de la caliza de Cándana (Cámbrico Inferior).

e) *Sinclinorio de Corrales-Campo de Liebre*

Se extiende desde el borde norte de la Hoja hasta la zona de Barjas (X: 330.120; Y: 893.030) donde es interrumpido por los desgarres de Seo (X: 332.750; Y: 889.410); Parada de Soto (X: 337.500; Y: 894.600). En su núcleo aparecen, como formaciones mejor representadas, la Caliza de Vegadeo y la Serie de Los Cabos. Es una estructura sinclinal compleja, apretada, vergente al NE con plano axial buzando unos 50° al SO y claramente disimétrica. Su flanco corto aparece relativamente bien desarrollado, y los pliegues acompañantes más frecuentes son de dimensión métrica o decamétrica. El flanco normal aparece jalonado de diques-capas de leucomicrogranitos y pórfidos graníticos ácidos relacionados especialmente con antiguas direcciones de fractura, reactivadas en época tardía, como se verá en 2.2.3. El extremo NO de esta estructura (confines de la Hoja de Los Nogales) adquiere una notable complejidad, destacándose una serie de pliegues anticlinales y sinclinales que afectan, principalmente, a las formaciones de las Capas de Tránsito y Caliza de Vegadeo.

f) *Anticlinal de Lindoso-Moral de Valcarce*

Conserva el estilo de la estructura precedente, con flanco corto invertido subvertical y plano axial vergente al N. Dicho flanco presenta una serie de laminaciones muy importantes, que eligen buena parte de las series que lo constituyen (Caliza de Vegadeo, Cuarcita de Cándana Superior y Caliza de Cándana, entre los tramos competentes más afectados). Permite el asomo del Precámbrico en su núcleo y aparece seccionado y desplazado en las proximidades de Moldes (X: 331.600; Y: 895.300); Villasinde (X: 332.100; Y: 897.050) por un gran desgarre sinistro tardihercínico.

g) *Sinclinal de Villasinde-Sotoparada*

Es un pliegue apretado, con núcleo pizarroso-cuarcítico de la Serie de los Cabos, y flanco inverso ampliamente laminado. El flanco normal muestra una serie de repliegues estrechos que afectan sobre todo a la Formación Vegadeo y Capas de Tránsito. Se halla cortado y desplazado por el desgarre sinistro citado en f). En la rama sureste de esta estructura [situada al otro lado del desgarre] el flanco inverso del sinclinal aparece replegado, dibujando un conjunto antiformal con núcleo de Cándana superior, que desaparece hacia el SE.

h) *Anticlinal de Dragonte*

Constituye la prolongación del anticlinal de Villamea (Hoja de Los Nogales). Presenta plano axial buzante al SO (más de 60°) y flanco corto invertido, aunque subvertical (75-80°). En su núcleo aparece parte de la serie cuarcítica de Cándana superior y su flanco norte (flanco corto) aparece laminado, y en parte elidido por un cabalgamiento de dirección NO-SE detectado, fundamentalmente, por la aparición de restos calizo-dolomíticos pellizados de la Formación Vegadeo.

i) *Cabalgamientos de San Fiz do Seo-Dragonte, Trabadelo y Pradela*

Son subparalelos a las estructuras de fase 1, aunque forman con ellas un pequeño ángulo. Estas estructuras revisten una importancia extraordinaria, por cuanto ponen en contacto dos zonas paleogeográficamente distintas: Galicia Oriental y Asturoccidental-Leonesa (MATTE, Ph., 1968) (*). El primero de ellos (San Fiz do Seo, X: 335.250; Y: 896.000) aparece cortado y desplazado por el desgarre sinistro de f) al que acompañan otros menores en la zona del Alto de Dragonte (X: 339.640; Y: 892.020). En todos ellos han sido hallados restos («escamas») de las bandas calizas o dolomíticas de las series del Cámbrico Medio (Capas de Tránsito y/o calizas de Vegadeo), las cuales a su vez han confirmado la localización de la estructura y permitido su seguimiento. Estos cabalgamientos corresponderían, en rigor, a una segunda fase de deformación que MARCOS, A. (1973), sitúa entre la F₁ estudiada y la F₂ que se estudiará a continuación. Su limitada representación en esta Hoja no nos permite hacer un estudio aparte de estos cabalgamientos a meso y microescala, aunque los pliegues a escala de afloramientos que se observan pegados a la superficie de cabalgamiento deben ser debidos a esta fase.

(*) O dominio de manto de Mondoñedo y dominio de Navia-Alto Sil en la nomenclatura de A. MARCOS (1973) y A. PEREZ ESTAUN (1975).

A escala del afloramiento se han podido estudiar los pliegues menores, la esquistosidad y las lineaciones correspondientes a la F_1 .

a) *Pliegues menores*

Existe un gran número de pliegues menores acompañantes con esquistosidad de flujo de plano axial. Su geometría ha permitido caracterizar mejor el estilo de las grandes estructuras originadas durante esta fase. Son pliegues cilíndricos isoclinales, tumbados, con flanco inverso muy desarrollado en la mitad SO de la Hoja, que evolucionan a asimétricos con vergencia NE hacia este mismo cuadrante. La litología controla obviamente la geometría de estos pliegues, así como el espesor y ritmo de sucesión de las capas. Los ejes se mantienen horizontales o subhorizontales en casi toda la zona y la vergencia es siempre NE. En la Serie de Los Cabos, y en parte de la serie de la Cuarcita Armoricana de la zona del Caurel, donde es manifiesta la alternancia de niveles pizarrosos y areniscosos (diferente ductilidad), se han desarrollado pliegues de tipo «flexural florr» con un claro flujo de material dentro de los estratos, produciéndose engrosamientos irregulares en las zonas de charnela. Por el contrario en zonas con menor contraste de ductilidad (áreas con predominio pizarroso) los pliegues son de tipo «pasive slip» sin engrosamiento en la zona de charnela.

b) *Esquistosidad (S_1)*

Se desarrolla en toda la región una esquistosidad de flujo que acompaña a los pliegues descritos en los apartados precedentes, y se dispone, en general, paralela a los planos axiales de los mismos (aunque a pequeña escala adopta un distribución en abanico para cada pliegue). Constituye el elemento planar más visible en todas las formaciones estudiadas, junto con la estratificación en las series de litología alternante; ambas han servido en numerosas ocasiones para decidir la polaridad estratigráfica y la geometría de las estructuras. Como se ha indicado anteriormente, la S_1 sufre un levantamiento progresivo desde subhorizontal (e incluso con vergencia contraria, localmente, por efecto de laxos pliegues de F_2) en la zona del Caurel, hasta subvertical en el centro y N-NE de la Hoja. La transposición de la estratificación por la esquistosidad es otro fenómeno observable en formaciones pelíticas que intercala horizontes milimétricos areniscosos, tales como la serie de la Cuarcita Armoricana en la zona de Pico Pájaro (X: 316.400; Y: 889.900).

c) *Lineaciones*

La más visible es la L_1 de intersección entre las superficies S_1 (esquistosidad de flujo primaria) y la S_0 (estratificación). Se hallan muy bien representadas en las series alternantes del Cambro-Ordovícico (Serie de Los

Cabos) de la Sierra del Caurel y de la Cuarcita Armoricana. También en las alternancias pelítico-carbonatadas del Cámbrico (Cándana y Vegadeo) y, en general, en todos los tramos cuarcítico-pelíticos de Cándana inferior y superior. Presenta algunas variaciones de orientación y ángulo de inmersión que han sido reflejadas en la cartografía.

Entre las lineaciones de estiramiento de objetos preorogénicos destacan las manchas de oxireducción muy frecuentes en la serie pizarrosa del Llandeilo (O_2), en las que han podido medirse direcciones de la dimensión máxima de alargamiento (eje X del elipsoide de deformación) resultando con frecuencia (Soldón, X: 319.900; Y: 886.650; Oulego, X: 338.300; Y: 881.000; Peñasrubias, X: 319.900; Y: 885.100) ser subperpendicular a las lineaciones L_1 y a los ejes de los pliegues, especialmente en las zonas de pliegues acostados.

Las lineaciones minerales (lineación de crecimiento mineral) han sido estudiadas en el campo únicamente en algunos mármoles de las series carbonatadas, en los que se intercalan delgadas películas micáceas, con grandes hojas de moscovita y clorita neoformadas. El eje máximo de elongación mineral coincide prácticamente con la dirección de flujo de la esquistosidad, y es perpendicular a la dirección general de aplastamiento.

Por último, han sido observados también numerosos boudines, como formas macroscópicas de lineaciones de estiramiento, en la serie de la Cuarcita Armoricana, de la que es destacable el itinerario que muestra el acceso a Villarbacú. Aparecen, en general, paralelos a los ejes de los pliegues (eje B de los pliegues de F_1) y a la L_1 .

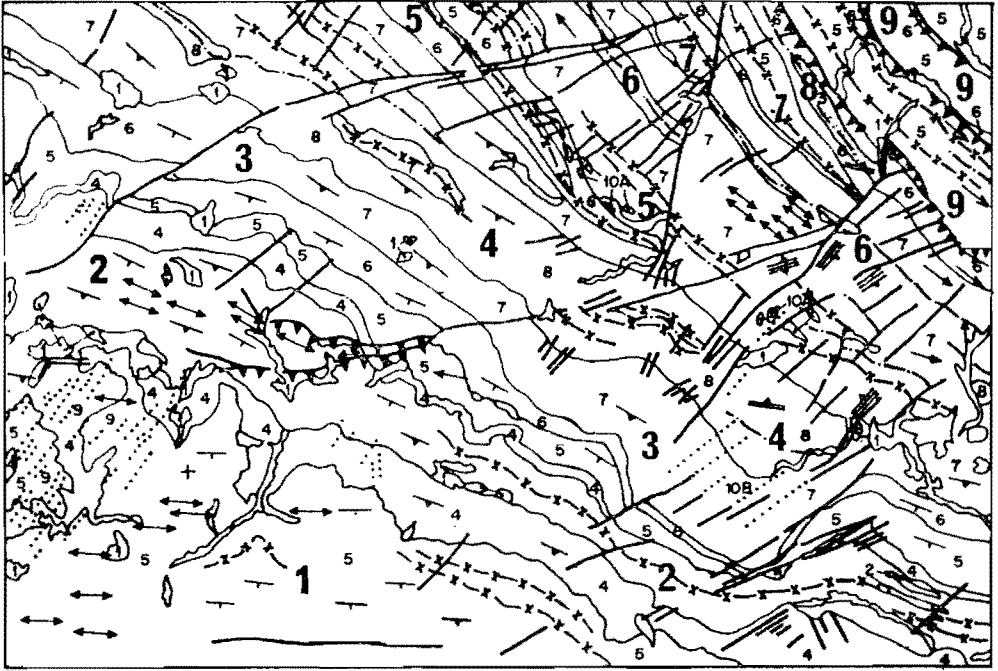
A escala microscópica los fenómenos citados son igualmente constatables en toda la zona. La esquistosidad de flujo se manifiesta al microscopio en las rocas pelíticas, por una ordenación paralela de los cristales no planares y la neoformación de cuarzo y cristales de hábito planar (generalmente moscovita y clorita). Dado el carácter del metamorfismo presente (epizonal en facies de esquistos verdes) no se han desarrollado foliaciones s. estr. De todas formas la esquistosidad S_1 confiere al conjunto rocoso de la Hoja una importante y muy penetrativa anisotropía.

Las lineaciones minerales a escala microscópica son claramente observables, manifestándose por un crecimiento mineral, paralelo a los planos esquistosos, con colas de presión en los porfiroblastos de numerosos minerales accesorios, igualmente paralelas a los planos de máxima extensión de la esquistosidad.

2.2.2 FASE 2 (F_2)

Se manifiesta con distribución espacial irregular, produciendo una esquistosidad de crenulación y fractura generalmente poco penetrativas. Es responsable de estructuras a todas las escalas, si bien es verdad que la

ESQUEMA TECTONICO



Escala 1:125.000

DENOMINACION DE LAS ESTRUCTURAS DE F₁

1. Pliegues del Caurel
2. Sinclinal de Seara-Cabarcos (o del Caurel)
3. Monoclinial de Seoane-Oencia
4. Anticlinorio de Seo-Arnadelo
5. Sinclinorio de Corrales-Campo de Liebre
6. Anticlinal de Lindoso-Moral de Valcarce
7. Sinclinal de Villasinde-Sotoparada
8. Anticlinal de Dragonte
9. Cabalgamiento de San Fiz do Seo-Dragonte, Trabadelo, Pradela

observación de los pliegues mayores no es siempre posible en el campo. Debe considerarse como una fase de tipo «retro», correlacionable con la fase 3 que MARCOS, A. (1973), propone para el occidente de Asturias, ya

que los planos axiales son verticales o buzan al NE (disposición retrovergente).

a) *Pliegues mayores*

Son sólo visibles a escala cartográfica. En efecto, el levantamiento progresivo de la S_1 de SO a NE no es sino el efecto de un pliegue de gran radio de curvatura que deforma la posición original de la esquistosidad primaria. El plano axial de estos pliegues sería vergente al SO (vergencia contraria a la de los pliegues de F_1).

b) *Pliegues menores*

Son visibles en numerosos puntos de la mitad SO de la Hoja, y con envergadura métrica o decamétrica. En la zona de Pico Pájaro (X: 316:400; Y: 889.900) se han obtenido fotografías de detalle de los mismos en las que se pone de relieve la esquistosidad de crenulación y/o de fractura, que produce la F_2 . La envolvente de los pliegues de esta fase responde a una geometría de pliegue cilíndrico simple (fotografía en Documentación Complementaria).

c) *Esquistosidad (S_2)*

Acompaña a los pliegues descritos y produce una intensa deformación de la S_1 . En los niveles pelíticos el efecto es una densa crenulación de las superficies planares de S_1 como se muestra en la figura adjunta, con repliegues de tipo similar de dimensión milimétrica (a veces centimétrica), en los que pueden apreciarse diversos estilos, desde tipo chevrón con rotura de las charnelas, hasta micropliegues sin fracturación, de acuerdo, entre otros condicionantes, con el tamaño de grano del material y su ductilidad, más que con la anisotropía planar introducida por la S_1 , común para toda la región. Sólo puntualmente en las pizarras de la serie cambro-ordovícica esta esquistosidad aparece muy penetrativa, enmascarando a la S_1 . En estas zonas, la S_2 suele ir acompañada de bandas paralelas a ella, enriquecidas en cuarzo de segregación, que confieren a la roca un aspecto bandedado claro-oscuro paralelo a S_2 (tectonic banding), a modo de falsa foliación. La S_2 más frecuentemente medida tiene un rumbo de N-110 y buza entre 10° y 20° hacia el NE. Asimismo podría ser en esta fase cuando se remobilizan y emplazan la mayor parte de los cuerpos micrograníticos cartografiados.

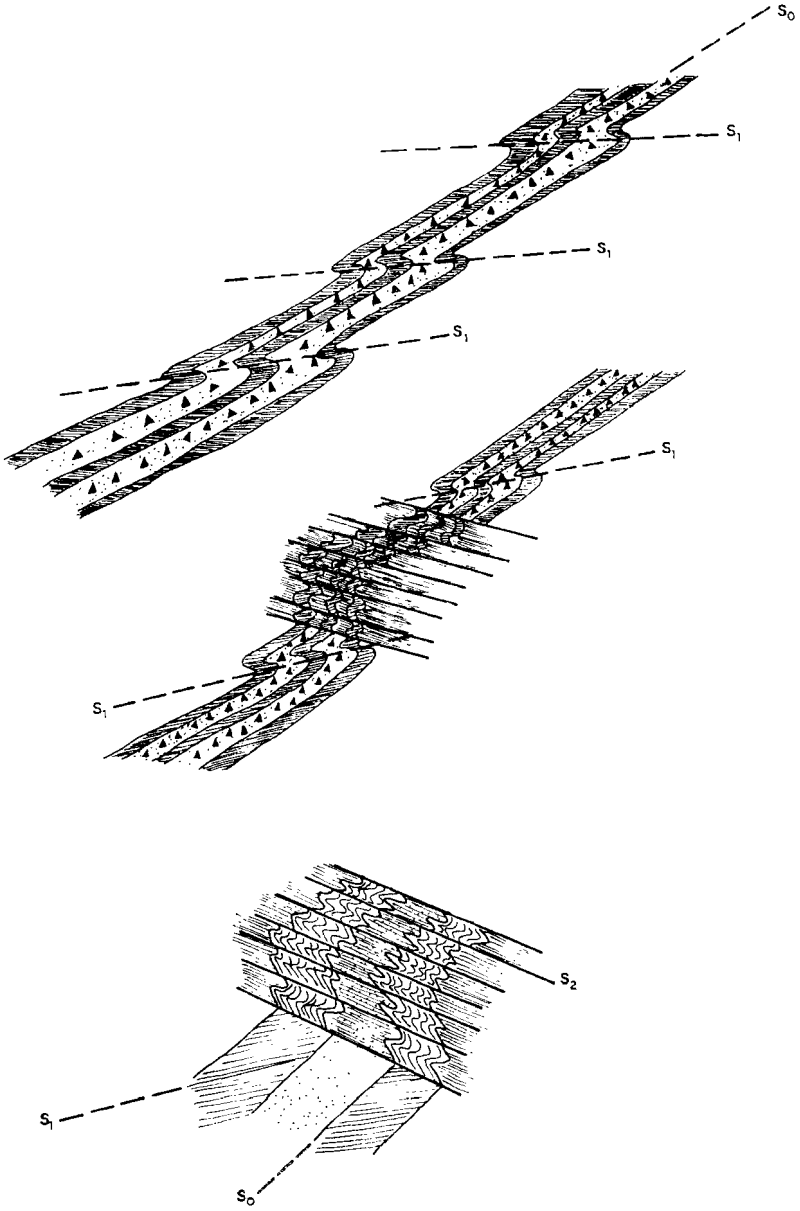
2.2.3 DEFORMACION TARDIHERCINICA

Durante la actuación (y consecuentemente después) de las fases 1 y 2 descritas, se ha debido producir una elevación y parcial desmantelamiento

Esquema para mostrar las relaciones entre S_0 , S_1 y S_2 en el flanco inverso del anticlinal del Caurel (Pico Pájaro, X: 316.400; Y: 889.900). Obsérvese que la S_3 es de crenulación en los niveles pelíticos y de fractura en los menos dúctiles areniscosos

SW

NE



de la cadena cuyo comportamiento, frente a nuevos esfuerzos va a ser básicamente de tipo rígido. Consecuencia de lo que antecede es la formación de una importante red de fracturas en todo el macizo hercínico, con una amplia gama de saltos y modelos, aunque presentan como denominador común su notable componente horizontal. Estos desgarres obedecen a una dirección de esfuerzos aproximadamente N-S (ARTAUD, F., y MATTE, Ph., 1975) y en la Hoja de Oencia están particularmente bien representados. Destacan por su importancia cuatro alineaciones de fractura (ver esquema tectónico adjunto) cuyos rumbos cubren entre N-20 y N-60. Su funcionamiento ha sido de tipo sinistro, las tres más orientales, y dextro la noroccidental. En todas ellas el salto vertical es importante (1), mostrándose en las tres sinistras claros rasgos de falla inversa con dispositivos cabalgantes. El buzamiento general de estas fallas es de unos 60-70° al SE, siendo el labio levantado el oriental, provocándose en consecuencia el cabalgamiento generalizado de las series afectadas en el labio hundido.

A estos desgarres acompaña una densa red de fallas de salto y corrida inferior, pero no por ello menos importantes desde un punto de vista genético.

A escala del afloramiento es importante consignar la intensa microfracturación del conjunto rocoso, mediante knicks y pequeños pliegues de tipo kink-bands de plano axial básicamente paralelo a los grandes desgarres. Esto nos ha llevado a cartografiar una esquistosidad (S_3) de fractura en algunos sectores, en donde la deformación es extraordinariamente intensa y penetrativa. Localmente estos «decrochements» se acompañan de pequeños pliegues tipo «kink» de ejes subverticales. En la zona de La Seara, aparecen cabalgamientos importantes en relación con las fallas de desgarramiento, producidos al cambiar el rumbo de las mismas, que pasa a ser subparalelo a la estratificación y a la S_1 .

En relación con estas fracturas aparece un conjunto importante de diques de naturaleza diversa, cuyo estudio será abordado en los capítulos siguientes.

2.3 DEFORMACION POSTHERCINICA

Tras la deformación hercínica no hay vestigios de una nueva fase tectónica, hasta el final del Terciario, época en que han debido producirse importantes movimientos verticales de origen distensivo, con un amplio reajuste de los bloques preexistentes en base al rejuego de la red de fracturas en que había quedado dividida la cadena en la etapa tardihercínica. Este

(1) Posiblemente incrementado por rejuegos posteriores.

hecho ha quedado evidenciado por los extensos y potentes depósitos continentales de medios de elevada energía, cartografiados en el borde E de la Hoja, y que hacia la Hoja de Ponferrada adquieren mayor importancia.

Durante el Cuaternario es admisible el rejuego con elevación y descanso de bloques, provocando variaciones del nivel de base regional de los ríos que han proporcionado diversos niveles de terrazas sobre el cauce actual de los mismos.

3 HISTORIA GEOLOGICA

3.1 EVOLUCION PREHERCINICA

Los primeros materiales datados en la presente Hoja pertenecen al Cámbrico Inferior y que reposan discordantes (?) sobre un substrato precámbrico esquistoso (Serie de Villalba). El Cámbrico comienza con una serie detrítica que incluye microconglomerados y cuarcitas, las cuales parecen evidenciar la discordancia citada. Se inicia así la implantación de una importante cuenca cuya evolución transcurre con ligeras aunque importantes variaciones batimétricas y físico-químicas (pelitas, calizas, dolomías y cuarcitas de Cándana y, por último, calizas de Vegadeo). Esta cuenca evoluciona sin interrupción, aunque con fluctuaciones notables, hasta el Ordovícico terminal en que se perfilan amplios umbrales dentro de ella que van a presidir el depósito local y esporádico de calizas biohémicas (calizas arrecifales del Ashgill-Silúrico?) o la no deposición y meteorización de los materiales en extensas zonas parcialmente emergidas, que serán asiento del importante «hard-ground» que jalona gran parte del contacto Ordovícico-Silúrico. En este sentido conviene puntualizar que de acuerdo con los datos disponibles en esta Hoja, tanto las calizas como el «hard-ground» se apoyan discordantes sobre un substrato ordovícico de distinta edad, llegando a reposar ambos directamente sobre la Cuarcita Armoricana (e incluso sobre la serie del Cambro-Ordovícico). Pese a ello en zonas situadas al Sur y SE (Hojas de El Barco y Silván) el «hard-ground» principal de la región se sitúa invariablemente a techo de la caliza de La Aquiana y a muro de las ampelitas carbonosas con Graptolites del Llandovery (ABRIL HURTADO, J. et. alt., 1976).

Durante el Silúrico la cuenca incrementa y mantiene una considerable profundidad, produciéndose el depósito de sedimentos pelíticos carbonosos, en un medio de características físico-químicas y biológicas muy particulares (se depositan sulfuros y carbón propios de medios reductores). No obstante, la deposición de las barras cuarcíticas de esta serie evidencia, asimismo, fluctuaciones locales importantes de la cuenca. Con el depósito de esta serie transgresiva (este carácter se evidencia por el depósito local de

arenas y areniscas basales), finaliza el ciclo preherciniano en la región no sin antes sufrir una ligera elevación y permitir el depósito, en condiciones neríticas, de calizas con Crinoides, Braquiópodos y diversa fauna de aguas someras de edad Devónico Inferior (sinclinales de Seijones, X: 338.100; Y: 882.400, y Carucedo).

3.2 EVOLUCION HERCINICA

Como se ha indicado, no existen datos en la Hoja para reconstruir la evolución geológica de la zona hasta el Terciario terminal, en que se depositan acúmulos detríticos de ambiente continental de alta energía. Fuera de los límites estrictos del estudio, sin embargo, existen formaciones que permiten conocer dicha evolución. Se trata de depósitos grawáckicos y carbonosos atribuibles al Carbonífero (PEREZ ESTAUN, A., 1974).

En cualquier caso parece claro que la región sufre un progresivo y definitivo levantamiento al comienzo de la Orogenia Hercínica, que comporta un plegamiento con metamorfismo regional de bajo grado (epizonal) en la Hoja, y que se continúa hasta el final del Paleozoico. A nivel regional es de tipo polifásico y se acompaña de un calentamiento local que provoca la intrusión de cuerpos graníticos diversos. Asociados a la primera fase se producen fenómenos migmatíticos locales que conducen al emplazamiento de pequeños cuerpos graníticos de tipo anatéxico (CAPDEVILA, R., 1969).

Se sucede finalmente una etapa de elevación y parcial desmantelamiento de la cadena, durante la cual de nuevo actúa una fase compresiva de dirección N-S, que provoca la fracturación de aquélla mediante desgarres complejos de salto vertical importante; éstos han sido aprovechados posteriormente para extruir los diques básicos de la mitad centro-suroeste de la Hoja. También como fenómenos magmáticos tardíos, aunque probablemente anteriores a la extrusión básica, se ha producido la intrusión en las series paleozoicas de pequeños cuerpos micrograníticos que cortan a la S_0 y S_1 , aunque aprovechan en parte estos elementos planares para emplazarse.

3.3 EVOLUCION POSTHERCINICA

Al final del Terciario, momento hasta el cual no se depositan materiales en la zona, y por consiguiente no es posible reconstruir su historia geológica, hay una nueva actividad tectónica de tipo distensivo, que produjo el rejuego y basculamiento de los bloques preformados. Este proceso culmina con la implantación de zonas levantadas y pequeñas fosas, en las que se inició un ciclo sedimentario continental, típico de cuencas intramontañosas. Los depósitos rojos limoarcillosos y granulares de la zona se hallan espacialmente relacionados con los de las cuencas terciarias que se extienden al E

[Bierzo] y éstos a su vez con los de la cuenca del Duero (SLUITER, W. J. et al., 1964). Más tarde, amplias laderas del país montañoso conformado, quedaron cubiertas por potentes masas de fanglomerados de los que, actualmente, quedan sólo retazos más o menos «colgados» y movidos. Posteriormente debieron producirse diversas fluctuaciones en el nivel de base regional y, en consecuencia, otros tantos niveles de terrazas en los ríos de la zona, mal representadas en los límites estrictos de nuestro estudio.

4 PETROLOGIA

4.1 ROCAS METAMORFICAS

El metamorfismo que afectó a las rocas precámbricas y paleozoicas es de carácter regional progresivo, aumentando de grado de E a O. Sin embargo, dentro de la Hoja no existen criterios petrológicos que confirmen lo que antecede. Se trata de una zona de isograda única que la sitúa en un metamorfismo epizonal de bajo grado, en facies de esquistos verdes, zona de la clorita (aunque, localmente roza los umbrales de la zona de la biotita). Para áreas situadas al norte, es un hecho demostrado que el máximo de metamorfismo se ha producido después de la F_1 , por cuanto las isogradas cortan a los pliegues sineskistosos sin ser plegadas por aquéllos (MARTINEZ CATALAN, J. R. et al. com. pers.). En esta Hoja el grado de metamorfismo indicado se mantiene, con independencia asimismo de las estructuras de F_1 y su distribución en la columna estratigráfica.

En las series esquisto-pizarrosas mejor representadas del Cámbrico Inferior las asociaciones minerales halladas son las siguientes:

Cuarzo + moscovita

Cuarzo + moscovita + clorita

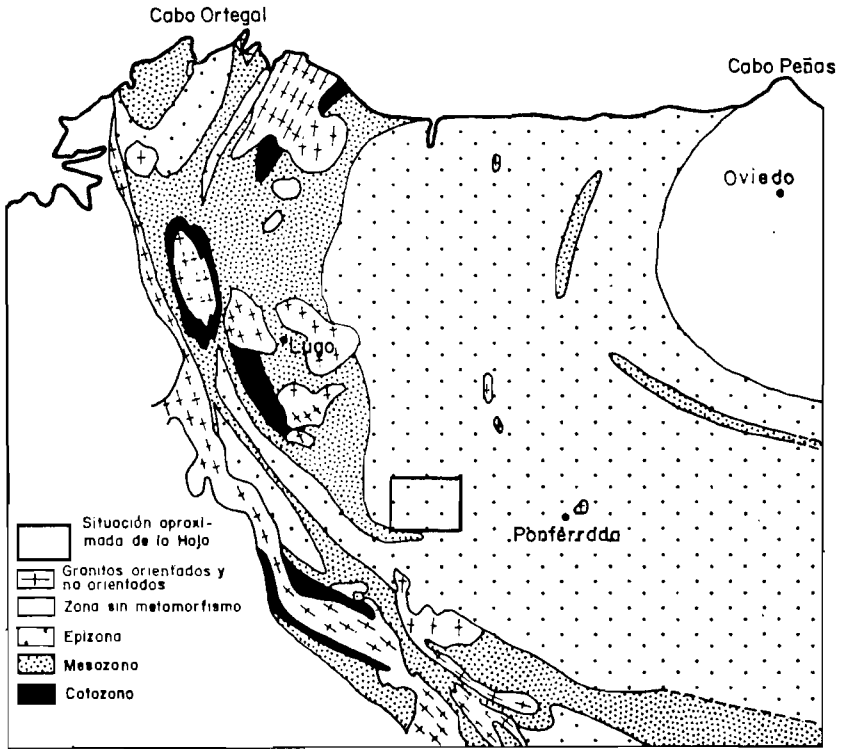
Cuarzo + moscovita + clorita + albita

Cuarzo + moscovita + clorita + albita (\pm biotita)

Para el caso de los cuarzo-esquistos y semiesquistos, las asociaciones son semejantes a las anteriores, apareciendo además:

Cuarzo + moscovita + clorita + plagioclasa.

En la mayor parte de los casos esta plagioclasa es albita, en otros no ha sido determinada claramente, pero parece ser un término bastante sódico. La biotita aparece en algunas muestras, pero siempre con marcados signos de inestabilidad, observándose en las juntas cristalinas un incipiente paso a clorita (con pleocroísmo verde) y una segregación de opacos (óxidos de Fe) en los bordes cristalinos.



Distribución de las zonas de metamorfismo hercínico en el sector NO peninsular (según R. CAPDEVILA, 1967)

Las rocas carbonatadas, por su parte, presentan las mismas paragénesis metamórficas anteriores en los filetes esquistosos intercalados, entre los niveles carbonáticos (compuestos básicamente por calcita y/o dolomita) con cristales micáceos recrecidos en los planos de extensión de la esquistosidad.

Las texturas más frecuentes son la lepidoblástica en las rocas esquistosas, y la granoblástica en algunos cuarzo-esquistos, así como en las cuarcitas y calizas recrystalizadas marmóreas de todas las series paleozoicas.

Merecen ser destacadas las asociaciones con cloritoide, halladas fundamentalmente en las formaciones del Silúrico, en donde este mineral llega a ser mayoritario. También aparece cloritoide en la Serie de Los Cabos y en las Pizarras de Luarca, en donde se presenta en general en calidad de accesorio. Las texturas son lepidoblásticas o lepidogranoblásticas.

Las asociaciones más frecuentes son:

Cuarzo-moscovita-cloritoide
Cuarzo-moscovita-clorita-cloritoide
Cuarzo-clorita-cloritoide

Las pizarras del Precámbrico (Serie de Villalba) muestran, en contadas ocasiones, una asociación con biotita aunque, como en el caso de las pizarras de Cándana, evidenciando signos de inestabilidad (biotitas parcialmente cloritizadas y segregación de ferromagnesianos), lo que permitiría suponer que aún dentro de la facies de esquistos verdes, el grado metamórfico alcanzado roza los umbrales de la zona de la biotita.

4.2 ROCAS IGNEAS (q, FO, FD)

Se engloban en este apartado los tres tipos principales de rocas filonianas cartografiados, únicos representantes de la serie ígnea. Se trata de rocas bastante definidas en cuanto a composición y origen, por cuanto presentan afloramientos muy localizados, generalmente de reducida extensión, y relacionados siempre con la red de fracturas tardihercínicas estudiadas en 2.2.3.

4.2.1 DIQUES DE CUARZO Y ROCAS SILICIFICADAS (q)

Se distribuyen en la zona Centro-Sur oriental de la Hoja. Su potencia oscila entre los 3 y 12 metros, y su longitud es superior al km. Son diques subverticales (o con buzamiento muy fuerte hacia el E) de rumbo N 35-45, coincidente con la mayor parte de los desgarres tardihercínicos. La roca encajante es diversa, en cuanto a edad y litología, abarcando desde las formaciones del Precámbrico a las del Cámbrico Medio. A escala del afloramiento, estos diques presentan importantes resaltes en el terreno, aun cuando a veces se trata sólo de rocas parcialmente silicificadas. La compactidad y consolidación de estos materiales son extraordinarios después de los procesos metasomáticos sufridos. Son rocas de color blanco, o blanquecino, poco o nada foliadas, con fractura irregular. Presentan una microfracturación importante a todas las escalas, conservando en parte vestigios de la esquistosidad preexistente (S_1). Aparecen atravesadas por una densa red de juntas rellenas de cuarzo y óxidos de hierro.

Los diques de cuarzo lechoso presentan zonas mineralizadas (wolframio) que han sido objeto de explotación en el pasado en algunos sectores (Montaña de Seo, X=332.750; Y=889.410).

Petrográficamente las rocas silicificadas están formadas por cuarzo, moscovita, clorita y calcedonia-ópalo, como elementos principales, y feldespatos

potásico, albita, circón y opacos (óxidos de Fe frecuentemente) como accesorios. La textura es lepidoblástica o criptocristalina con zonas rítmicas coloidales. Representan el estadio final de un proceso de milonitización con aporte de sílice, resultando bandas alternadas de cuarzo y esquistos micáceos. Las zonas menos silicificadas conservan vestigios claros de la S₁, que en parte ha servido como vía de acceso de la sílice aportada.

4.2.2 PORFIDOS GRANITICOS (FO)

Son rocas ácidas de aspecto granítico, compactas, no foliadas. Aparecen formando gruesos «stocks» en diversos puntos de la zona centro-oriental de la Hoja. Cuando el afloramiento es suficientemente extenso estas rocas muestran una auténtica disyunción en bolas, perdiendo a escala del afloramiento el aspecto y geometría filonianos. Forman diques-capas de considerable anchura y limitada longitud, produciendo, en consecuencia, afloramientos de morfoestructura irregular, no típicamente filoniana.

Están compuestas por cuarzo, feldespato potásico, moscovita y plagioclasa (albita) como componentes principales, y biotita, circón, apatito y opacos como accesorios. Su textura es porfídica-granuda y holocristalina (menos frecuente).

En general se trata de pórfidos ácidos compuestos por fenocristales de cuarzo hipidiomórficos a redondeados, con golfos de corrosión de feldespato potásico, y plagioclasas igualmente en fenocristales. La matriz está formada por finos cristales de plagioclasa y feldespato potásico, con frecuencia muy sericitizados.

4.2.3 DIABASAS-OFITAS (FD)

Son rocas de color verde-amarillento, moteadas, compactas, de fractura irregular, no foliadas y con vestigios de avanzada alteración y degradación meteórica. Presentan disyunción en bolas, paralelepédicas o columnar. Se distribuyen en diques verticales o subverticales de corrida kilométrica y potencia entre el metro y los 10-15 m. Localmente forman «stocks» irregulares alargados, que no llegan a perder su morfoestructura filoniana.

Presentan composición mineralógica básica en general, aunque petrográficamente podrían clasificarse como porfidioritas, diabasas, ofitas o doleritas según los diversos afloramientos y el proceso de cristalización en cada caso. Todos son, no obstante, productos diferenciados de un mismo episodio magmático tardío. No se conocen mineralizaciones de menas metálicas asociadas a estas rocas en la zona del estudio.

Al microscopio estas rocas aparecen compuestas por plagioclasas (labradorita), piroxeno, anfíbol, biotita y clorita (de alteración de ferromagne-

sianos), como elementos principales, y leucoxeno, cuarzo (ocasional), carbonatos, apatito, feldespatos potásico (ocasional) y opacos, como accesorios. La textura es ofítica, o subofítica en todas las muestras recogidas.

La plagioclasa corresponde a los términos labradorita-andesita con contenidos en anortita del 30 al 60 por 100. Se presenta en cristales subidiomorfos tabulares, con proceso de seritización muy intenso, entrecruzándose y permitiendo la cristalización de ferromagnesianos en los intersticios (textura ofítica). Presentan inclusiones diversas y pequeños cristales (gérmenes ?) de ferromagnesianos. La macla polisintética aparece muy raramente. Se evidencia un proceso de descalcificación en los bordes de la plagioclasa, y sus juntas de exfoliación, dando origen a pequeños cristales de calcita y/o epidota en estos puntos.

El piroxeno es monoclinico, del grupo de la augita (ocasionalmente titanada) y en general aparece muy alterado. Presenta inclusiones de apatito y opacos.

El anfíbol es hornblenda marrón (probable lamprobolita) con bajo contenido en titanio. El grado de alteración es elevado y muestra inclusiones de opacos abundantes.

La biotita es el menos frecuente de los minerales ferromagnesianos, apareciendo cuando falta el anfíbol o piroxeno. Presenta pleocroísmo marrón (elevada proporción Fe^{++}/Mg^{++}) y con frecuencia aparece moscovitizada y/o cloritizada.

Entre los minerales accesorios destacan los cristales cúbicos de magnetita, titanomagnetita o ilmenita y los subidiomorfos de apatito. El cuarzo es raro, aunque existe ocasionalmente y de tipo intersticial, en cristales alotriomorfos, inestables. Procede, en muchos casos, de la parcial asimilación de la roca encajante.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA

No hay en la Hoja yacimientos minerales en explotación. Si, por el contrario, vestigios mineros abundantes, tanto en labores antiguas abandonadas como en mineralizaciones dispersas no explotadas.

Es preciso indicar, a este respecto, la proximidad geográfica de la importante Mina de Los Rubiales (de Exminesa) en el borde norte de la Hoja, por las connotaciones mineras que ello comporta para ésta. En efecto, las mineralizaciones más importantes arman en la serie del Cámbrico Medio (calizas, dolomías y calcoesquistos de la Formación Vegadeo y Capas de Tránsito) que cubre gran parte al borde norte de la Hoja en este sector.

Asimismo, esta formación presenta vestigios de mineralizaciones dispersas (sulfuros) en la mayor parte de sus afloramientos, lo que ha hecho que la empresa minera Peñarroya (posiblemente entre otras) haya llevado a cabo el estudio sistemático de la Formación Vegadeo en esta zona, con datos de superficie y profundidad, mediante numerosos sondeos mecánicos.

Otra mineralización importante en la zona es la de wolfram. Las principales minas de wolframio dentro de la Hoja de Oencia fueron las de Seo (hoy totalmente abandonadas, (X: 332.750; Y: 889.410) en donde se levantó una infraestructura de explotación de extraordinaria importancia con instalaciones eléctricas de todo tipo, incluidos un poblado minero capaz de albergar a más de un centenar de trabajadores, plantas de tratamiento del mineral, cables de transporte y acceso para vehículos rodados desde Cadafresnas (X: 336.050; Y: 891.000). La mineralización está relacionada con diques de cuarzo que arman en la serie esquistosa del Precámbrico (Serie de Villalba), aprovechando para intruir los desgarres tardihercínicos estudiados en 2.2.3.

También han tenido importancia en el pasado las minas de antimonio de Villarbacú. La mineralización afecta a las calizas del Ordovícico terminal (Silúrico?) (Calizas de La Aquiana) principalmente. También hemos encontrado restos de mineralizaciones en tramos cuarcíticos areniscosos de la base del Silúrico. El mineral encontrado es antimonita intersticial, ocupando fisuras y espacios entre los granos de cuarzo de una venida filoniana de origen hidrotermal, con piritas parcialmente limonitizadas en granos dispersos. También se halla impregnando las areniscas citadas en forma de estibina y raros cristales automorfos formando geodas (GUILLOU, J. J., 1969). Otros puntos con indicios minerales semejantes aparecen en Soldón (X: 319.000; Y: 886.650) (Documentación Complementaria).

5.2 CANTERAS

Existen dos canteras de mármol en activo y varias paradas dentro de la Hoja. Asimismo existen varios frentes de explotación abiertos en pizarras de techar (Pizarras de Luarca). Son abundantes los posibles yacimientos de rocas industriales dentro de la zona estudiada, muchos de ellos jaloados por pequeñas labores de extracción, tanto en rocas carbonatadas como en cuarcitas y pizarras.

Las canteras de mármol explotan materiales de la Formación Vegadeo en las proximidades de Vega de Valcarce (X: 333.000; Y: 898.700). Se extraen bloques tabulares y piedra en rama (piedras de construcción) con fines semiornamentales y para la construcción de muros y vallas.

Hay un importante frente abandonado de mármol, en la carretera de Folgoso a Seoane del Caurel (X: 316.030; Y: 896.610) en el que se obtuvieron bloques para el serrado y pulido posterior de planchas, con fines ornamen-

tales. Es una caliza marmórea veteadada, de características favorables en cuanto a la textura, color y aspecto del material. Quizá la fracturación del macizo no permita, al menos en amplias zonas, la obtención de bloques de varios metros cúbicos, como comercialmente se exige.

Pequeñas canteras abandonadas en los diversos tramos calizos de la zona han sido prospectadas en las proximidades de los núcleos urbanos, para la fabricación de cal. Por último, han sido hallados frentes de explotación abandonados en la formación de la Cuarcita Armoricana, donde se obtuvieron bloques paralelepípedicos para la construcción de muros de contención y obras de fábrica de las carreteras que cruzan su afloramiento.

La mayor actividad extractiva de la zona radica, una vez más, en la pizarra de techar. En efecto, existen varios frentes en plena producción al N de Pacios de la Sierra (X: 314.600; Y: 887.100). Se obtienen bloques de grandes dimensiones, que son manipulados fuera de este valle. El material presenta excelentes condiciones en composición y textura, con una disyunción planar muy penetrativa, la S_1 , sólo localmente trastornada por la F_2 . Pertenece el yacimiento al flanco inverso del anticlinal del Caurel.

En el valle del Soldón (X: 319.900; Y: 886.650) existen zonas de extensión limitada, en donde cabría encontrar yacimientos explotables de pizarras, con frentes naturales favorables y accesibilidad buena.

5.3 HIDROGEOLOGIA

En este aspecto la zona estudiada presenta, por sectores, características hidrogeológicas muy variadas, desde áreas prácticamente impermeables, en donde el agua de precipitación se resuelve en su totalidad en agua de escorrentía, hasta parajes en donde la permeabilidad del substrato es extraordinariamente elevada, existiendo una red subsuperficial cárstica importante, y numerosas sugerencias naturales en las laderas y fondos de valles, que aseguran el drenaje en profundidad al conjunto rocoso.

En líneas generales puede afirmarse que los tramos carbonatados aflorantes en la Hoja, presentan, en su conjunto, características favorables de permeabilidad, gracias a la porosidad primaria de la roca y a la adquirida por su posterior tectonización y fisuración. Las numerosas fuentes halladas en relación con estos afloramientos lo evidencian. Destaca en este sentido el sector centro-norte de la Hoja, del sinclinorio de Brañas de la Sierra-S. Julián (X: 329.300; Y: 898.500).

Por el contrario, las formaciones pelíticas (pizarras de Luarca y Siluriano) presentan un comportamiento hidrogeológico de práctica impermeabilidad. La red de cauces desarrollados en éstas pone de manifiesto la acusada importancia de la escorrentía en sus afloramientos.

Presentan una permeabilidad intermedia las formaciones esquisto-areniscosas del Cámbrico (Cándana Inferior y Superior) y las del Cambro-Ordoví-

cico (Serie de Los Cabos y Cuarcita Armoricana). La fracturación aquí es muy importante, y a ello se suma la discontinuidad que supone la alternancia de niveles pelíticos y arenosos. Ambas constituyen soluciones de continuidad importantes que son aprovechadas por el agua para infiltrarse. El contacto con los niveles pelíticos está frecuentemente jalonado con puntos de humedad que sólo ocasionalmente constituyen auténticos manantiales. En este caso, el caudal varía con el régimen pluviométrico estacional.

6 BIBLIOGRAFIA

- ABRIL HURTADO, J. et alt. (1976).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 191 (Silván)».
- APALATEGUI, O. (1977).—«Consideraciones estratigráficas y tectónicas sobre el Anticlinal del Olló de Sapo y Sinclinal del Sil en las proximidades del Barco de Valdeorras». *Bol. Geol. y Min.*, T. LXXXVIII-III.
- ARTHAUD, F., y MATTE, Ph. (1975).—«Les décrochements tardi-hercyniens du sud-ouest de l'Europe. Géométrie et essai de reconstitution des conditions de la déformation». *Tectonophysics*. 25. Elsevier Sc. Publish. Co. Amsterdam.
- BARD, J.-P.; CAPDEVILA, R.; MATTE, Ph., y RIBEIRO, A. (1973).—«Geotectonic Model for the Iberian Variscan Orogen». *Nature Physical Science*, volumen 241.
- BARROIS, Ch. (1882).—«Recherches Sur les terrains anciens des Asturies et de Galice». *Nén. Soc. Géol. Nord.*, t. 2, núm. 1. Lille.
- BIROT, P., y SOLE SABARIS, L. (1954).—«Recherches morphologiques dans le nord-ouest de la Péninsule Iberique». *C. N. R. 5 Mem. et Docum.*, t. IV, París.
- CAPDEVILA, R. (1967).—«Extensión du métamorphisme regional hercynienne dans le Nord-Ouest de l'Espagne (Galice Orientale, Asturies, León)». *C. R. Somm. Soc. Géol. de France*, fasc. 7, París.
- (1969).—«Le métamorphisme regional progressif et les granites dans le segment hercynien de Galice Nord-orientale (NW de l'Espagne)». *Tesis Doctoral. Fac. Sc. de Montpellier. Univ. de Montpellier*.
- CAPDEVILA, R., y FLOOR, P. (1970).—«Les différents types de granites hercyniens et leur distribution dans le nord-Ouest de l'Espagne». *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXXI-II-III, Madrid.
- CAPDEVILA, R., y VIALETTE, Y. (1970).—«Estimation radiométrique de l'âge de la deuxième phase tectonique hercynienne en Galice moyenne (N-W de l'Espagne)». *C. R. Acad. Sc.*, t. 270.
- CAPOTE, R., y FERNANDEZ CASALS, M. J. (1975).—«Las series anteorovínicas del Sistema Central». *Bol. Geol. y Min.*, T. LXXXVI-VI.

- DEBRENNE, F., y ZAMARREÑO, I. (1975).—«Sur la faune d'Archécyathes de la Formation Vegadeo et leu vapport. avec la distribution des facies carbonatés dans le NW de l'Espagne». *Brev. Geol. Astúrica*, año XIX, número 3.
- DIVISION DE GEOLOGIA DEL IGME (1974).—«Mapa Geológico de España 1:50.000, ALLARIZ, 7-11». *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria*.
- DIVISION DE GEOLOGIA DEL IGME (1974).—«Mapa Geológico de España 1:50.000, NOGUEIRA DE RAMUIN, 7-10». *Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria*.
- DROT, J., y MATTE, Ph. (1967).—«Sobre la presencia de capas del Devónico en el límite de Galicia y León (NW de España)». *Not. y Com. IGME*, número 93, Madrid.
- FARBER, A., y JARITZ, W. (1964).—«Die Geologie des westestimichen Küstengebietes zwischen San Esteban de Pravia und Ribadeo (NW Spanien)». *Geol. J. B.*, vol. 81, Hannover.
- FERRAGNE, A. (1972).—«Le Precambrien et le Paleozoique de la Province d'Orense (Nord-Ouest de l'Espagne)». *Thèse de doctorat d'état és Sciences Naturelles*. Universidad de Burdeos.
- GUILLOU, J. J. (1969).—«Contribution a l'étude des minéralisations ordoviciennes en antimoine de la Sierra de Caurel». Lab. Métallogénie. *Ecole Sup. de Geol. Appliquée et de Prospection Minière*. Nancy.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1949).—«Huellas glaciares en la sierra de Queija (Orense)». *Bol. R. S. E. H. N.*, T. XLVII, núm. 1-2.
- HERNANDEZ SAMPELAYO, P. (1935).—«Criaderos de Hierro de España». *Mem. IGME*, t. IV, Madrid.
- (1942).—«El sistema Siluriano. Explicación del nuevo mapa geológico de España». *IGME*, Madrid.
- IGME (1972).—«Mapa Metalogenético de España E. 1:1.500.000. Mapa previsor de mineralizaciones de Estaño».
- (1972).—«Mapa Metalogenético de España E. 1:1.500.000. Mapa previsor de mineralizaciones de Wolframio».
- I. N. E. (1970).—«Censo de población de España».
- JARITZ, W., y WALTER, R. (1970).—«Faziesuntersuchugen in Altpaläozoikum Nordwest-Spaniens (Asturien und Prov. Lugo)». *Geol. J. B.*, vol. 88, Hannover.
- JULIVERT, M.; MARCOS, A., y TRUYOLS, J. (1972).—«L'Espagne pendant l'Ordovicien Silurien». *Bull. Soc. Mineral. de Bretagne*. Sér. C, t. V, fasc. 1.
- LOTZE, F. (1961).—«Sobre la estratigrafía del Cámbrico español». *Not. y Com. IGME*, t. 75, Madrid.
- LLOPIS, N., y FONTBOTE, J. M. (1959).—«Estudio geológico de la Cabrera Alta (León)». *Dpto. Geogr. Aplicada. Inst. Elcano. C. S. I. C.*, Zaragoza.

- MARCOS, A. (1970).—«Sobre la presencia de un flysch del Ordovícico superior en el Occidente de Asturias (NW de España)». *Brev. Geol. Astúrica*, año 14, núm. 2, Oviedo.
- (1973).—«Las series del Paleozoico inferior y la estructura herciniana del occidente de Asturias (NW de España)». *Trabajos de Geol. Fac. Cienc. Universidad de Oviedo*, núm. 6.
- MARTINEZ-GARCIA, E. (1971).—«Mapa geológico de España a escala 1:200.000, Hoja núm. 18 (Ponferrada)». *IGME*, Madrid.
- (1972).—«El Silúrico de San Vitero (Zamora), comparación series vecinas e importancia orogénica». *Acta Geol. Hispánica*, año 7, núm. 4, Barcelona.
- MATTE, Ph. (1963).—«Sur la structure du Paléozoïque de la Sierra de Caurel (NW de l'Espagne)». *C. R. Somm. Soc. Geol. de France*, fasc. 7, Paris.
- (1964).—«Remarques préliminaires sur l'allure des plis hercyniens en Galice orientale». *C. R. Acad. Soc. Paris*, t. 259.
- (1964).—«Sur le volcanisme silurien du synclinal de Truchas (NW de l'Espagne)». *C. R. Somm. Soc. Geol. de France*, fasc. 2, Paris.
- (1968).—«La structure de la virgation hercynienne de Galice (Espagne)». *Travaux du Laborat. de Geol. Fac. Sc. de Grenoble*, t. 44.
- (1969).—«Les kink-bands. Exemple de deformation tardive dans l'hercynien du nord-ouest de l'Espagne». *Tectonophysics*. 7 (4). Elsevier Publish. Co., Amsterdam.
- MATTE, Ph., y CAPDEVILA, R. (1973).—«La structure de la chaîne hercynienne dans l'Est de la Péninsule Iberique». *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 276.
- MATTE, Ph., y RIBEIRO, A. (1975).—«Forme et orientation de l'ellipsoïde de deformation dans la virgation hercynienne de Galice. Relations avec le plissement et hypothèse sur la genèse de l'arc ibéro-armoricain». *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 280.
- (1967).—«Les rapports tectoniques entre le Précambrien ancien et le Paléozoïque dans le Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique: grandes mappes ou extrusions?». *C. R. Acad. Sc. Paris*, núm. 264.
- NOLLAU, G. (1965).—«Ein Intrusivdiabas im Altpaläozoikum der Montes de León in Nordwestspanien und seine antometamorphen bis epizonal regionalmetamorphen Einformungen». *Beitr. Miner. Petr.*, vol. 11, Heidelberg.
- (1966).—«El desarrollo estratigráfico del Paleozoico en el Oeste de la provincia de León (España)». *Not. y Com. IGME*, núm. 88, Madrid.
- (1966).—«Spuren pleistozäver vereisung ind der Sierra del Teleno (NW Spanien)». *N. J. B. Geol. Paläont. Min.*, vol. 8, Stuttgart.
- (1968).—«Stratigraphie, Magmatismus und Tektonik der Montes de León zwischen Astorga und Ponferrada in Norwest-Spanien». *Geotekt Forch.*, número 27, Stuttgart.
- PARGA PONDAL, I.; MATTE, Ph., y CAPDEVILA, R. (1964).—«Introduction a

- la geologie de "l'Oillo de Sapo". Formation porphyroide antesilurienne du nordouest de l'Espagne». *Not. y Com. IGME*, núm. 76, Madrid.
- PEREZ-ESTAUN, A. (1974).—«Algunas precisiones sobre la sucesión ordovícica y silúrica de la región de Truchas». *Brev. Geol. Astúrica*, año XVIII, número 2, Oviedo.
- (1974).—«La sucesión ordovícica en el dominio del Alto Sil (Zona Astur-occidental leonesa, NW de España)». *Brev. Geol. Astúrica*, año XVIII, número 4, Oviedo.
- (1975).—«La estratigrafía y la estructura de la rama sur de la zona Astur-occidental leonesa (W de León, NW de España)». *Tesis doctoral. Fac. Cienc. Universidad de Oviedo*.
- PRADO, C. de (1957).—«Lettre a M. de Verneuil sur les terrains Siluriens des Asturies». *Bull. Soc. Geol. de France*, 2.^a serie, t. XV, París.
- QUIRING, H. (1957).—«Die rütschen Geoldbergwerke bei Astorga und ihre geologische position». *Z. dt. Geol. Ges.*, vol. 190.
- RIEMER, W. (1963).—«Entwicklung des Paläozoikums in der südlichen Provinz Lugo (Spanien)». *N. J. B. Geol. Paläont. Abh.*, núm. 117.
- (1965).—«Untersuchungen am Ostrand der galicischen Kristallzone (Spanien)». *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, núm. 121.
- (1966).—«Datos para el conocimiento de la estratigrafía de Galicia». *Not. y Com. IGME*, núm. 81, Madrid.
- SDZUY, K. (1968).—«Bioestratigrafía de la griotte cámbrica de los Barrios de Luna (León) y de otras sucesiones comparables». *Trabajos de Geol. Fac. Cienc. Universidad de Oviedo*, núm. 2.
- SLUITER, W. I., y PANNEKDEK, A. J. (1964).—«El Bierzo, étude sédimentologique et geomorphologique d'un bassin intramontagneux dans le NW de l'Espagne». *Leid. Geol. Mededelingen*. DL 30.
- TEX, E. den FLOOR, P. (19).—«Asynopsis of the geology of western Galicia». *Dept. Petrology. Mineral Geol. Inst. Leiden*, Holanda.
- VIDAL BOX, C. (19).—«Contribución al conocimiento morfológico de las cuencas de los ríos Sil y Miño». *Bol. R. S. E. H. N.*
- WALTER, R. (1963).—«Beitrag zur stratigraphie des Kambriums in Galicien (NW Spanien)». *Neues Jb. Geol. Paleont. Abt*, 117, pp. 360-371.
- ZAMARREÑO, I. (1972).—«Las litofacies carbonatadas del Cámbrico de la zona Cantábrica (NW de España) y su distribución paleogeográfica». *Trabajos de Geol. Fac. Cienc. Universidad de Oviedo*, núm. 5.
- ZAMARREÑO, I.; HERMOSA, J., y BELLAMY, J. (1975).—«Litofacies del nivel carbonatado del Cámbrico de la región de Ponferrada (zona Astur-occidental leonesa, NO de España)». *Brev. Geol. Astúrica*, año XIX.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA