



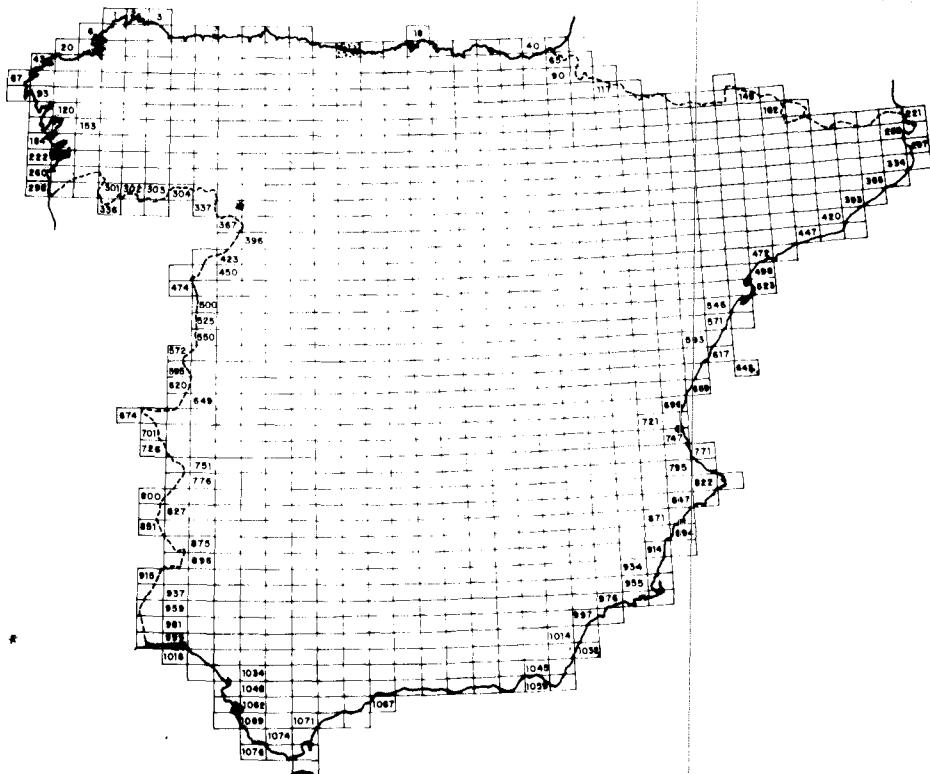
INI

empresa nacional adaro
de investigaciones mineras, s. a.

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

PROYECTO MAGNA



LLANES

32
16-04

DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA

Año 1.976

20032

INFORME COMPLEMENTARIO SOBRE

ESTRATIGRAFIA Y TECTONICA

HOJA N° 16-04 (LLANES)

20032

ESTRATIGRAFIA

En la hoja de Llanes, se encuentran representados terrenos que abarcan desde el Cámbrico superior hasta el Terciario (Eoceno inferior). Los materiales más abundantes son los de edad carbonífera, predominando las facies calizas.

Cámbrico superior-Ordovícico inferior (Potsdamiense-Tremadoc) (CA₃-O₁₁)

Está constituido por areniscas y lutitas glauconíticas, - en bancos alternantes decimétricos. Aparece en la base del cabalgamiento basal de la Unidad del Cuera y solamente entra un poco en el borde sur de la hoja. Las areniscas y lutitas pizarrosas son de color amarillento y pasan gradualmente a la formación superior, predominantemente cuarcítica.

Ordovícico inferior (Tremadociense-Skiddaviense) (O₁)

Son unas cuarcitas de más de 600 m. de espesor, con facies armoricana, homogéneas y de color claro a gris. Se trata petrográficamente de ortocuarцитas de grano fino. Presentan numerosas estructuras sedimentarias. Su aspecto característico es en bancos de 15 a 30 cm de espesor 16-04-MR-202. Entre las estructuras sedimentarias que presentan, se encuentran las "convolute -

"beds" (16-04-AD-MR-203) y una estructura poco frecuente como es la "estratificación cruzada recumbente" (16-04-AD-MR-204 y MR-205), bien representada en el corte del Alto de La Tornería.

Devónico superior (Frasniense-Fameniense) (D₃₁₋₃₂)

En la hoja de Llanes siempre se encuentran presentes por encima de la cuarcita armoricana unas areniscas conglomeráticas de color blanco amarillento, que han podido ser datadas - como del Devónico superior. Su espesor varía alrededor de 50 m. El aspecto característico se encuentra en la Foto 16-04-AD-MR-206, tomada en la Playa de Ballota, donde BARROIS (1882) estableció la existencia de arenas del Devónico superior. En esta playa se observan asimismo una serie de pasadas conglomeráticas en las arenas (16-04-AD-MR-207). A veces se encuentran verdaderos conglomerados, como los situados al S de Purón, en los que abundan los cantos de rocas blandas (16-04-AD-MR-208).

En la parte superior de esta formación se encuentran materiales arcillosos mezclados con otros de naturaleza silícea lenticulares (16-04-AD-MR-209). En ellos se ha encontrado una fauna de lamelibranquios al S de Covielles. Estos mismos materiales muestran capas de carbón ya fuera de la hoja, en la carretera a Pechón desde Unquera.

Carbonífero inferior (Viseense) (H₁₂^{A-1})

Está constituido por un conjunto de calizas nodulosas de - color rojo con radiolaritas en la base. Las radiolaritas no - siempre se observan, pero su espesor puede llegar a ser de - 10-15 m. Son de color rojo vinoso, verde e incluso negro y es -

20032

tán por lo general fuertemente replegadas (16-04-AD-MR-210). Se presentan en capas centimétricas a decimétricas.

Las calizas nodulosas tienen un espesor variable entre unos 15-30 m., aunque es difícil de estimar debido al replegado miento que suelen presentar (16-04-AD-MR-211). Se presentan - en capas de unos 20 cm separadas por lutitas rojas centimétricas. Contienen numerosos goniatítidos, crinoideos, etc.

Carbonífero medio (Namuriense-Westfaliense A) (H₁₋₂₁^{B-B1})

Se trata de la formación denominada "Caliza de Montaña". Su espesor supera los 600 m. y está constituida por calizas - tableadas en la base, con laminación muy fina, de grano fino - y fétidas (Formación Barcaliente) y por una caliza bioclástica, blanca y de grano medio a fino en la parte superior (Formación Valdeteja). El aspecto general se observa en la Foto 16-04-AD-MR-212, donde se sitúa por encima de las cuarcitas devónicas.- En la Playa de Vidiago presenta un aspecto típico laminado, - con bandas de chert (16-04-AD-MR-213), en la parte superior de la formación.

Carbonífero medio (Westfaliense) (H₂₂₋₂₄^{B-B}) (Hc₂^B) (Hp₂^B)

Adopta diferentes facies. La más frecuente es una caliza semejante a la Formación Valdeteja, pero que presenta un bandeado que se diferencia claramente en la fotografía aérea. En la Playa de Pendueles, por encima de la Caliza de Montaña, se encuentra una capa de chert de unos 40 m. de espesor, de color claro, en capas de varios centímetros (16-04-AD-MR-214) y por encima unas calizas bioclásticas de color claro con niveles de

20032

chert (16-04-AD-MR-215). Más arriba comienza una serie turbidítica constituida por alternancia de lutitas y areniscas (16-04 AD-MR-216), que en la parte superior se convierte en areniscas masivas.

Cretácico inferior (Valanginiense superior-Barremiense en facies Weald) (C_w^{3-O} 12-14).

Sobre los materiales paleozoicos se deposita discordantemente una serie de materiales cretácicos cuyo aspecto general se observa en la Foto 16-04-AD-MR-217. La base de estos materiales está formada a veces por una serie de areniscas, arcillas y conglomerados de color grisáceo (16-04-AD-MR-218), de facies Wealdense. El espesor de esta formación en la parte norte de la hoja es muy pequeño, llegando incluso a desaparecer, pero aumenta de importancia en la zona sur.

Cretácico inferior (Aptiense) (C_{15})

Sobre los materiales wealdenses o directamente sobre el Paleozoico se encuentra una serie de calizas en bancos de uno a varios metros, de color blanco y bioclásticas (16-04-AD-MR-219) de edad Aptiense. El espesor de estas calizas suele superar los 100 m. y aumenta hacia el Este.

Cretácico inferior (Albiense) (C_{16} y C_{16}^3)

Por encima de las calizas del Aptiense se encuentra una serie de arenas, limos y arcillas con restos carbonosos que rara vez afloran bien, constituyendo laderas de valles (16-04-AD-MR-220). Por encima se sitúa un nivel de calizas bioclásticas y arenosas con glauconita que destaca en el relieve (16-04-AD-MR-220).

20032



16-04-AD-MR-202.- Cuarcitas tableadas del Ordovícico (O_1).



20032



16-04-AD-MR-203.- "Convoluted bedding" en cuarcitas ordovícicas. (O_1).



20032



16-04-AD-MR-204.- Estratificación cruzada recumbente en cuarcitas ordovícicas (O_1).



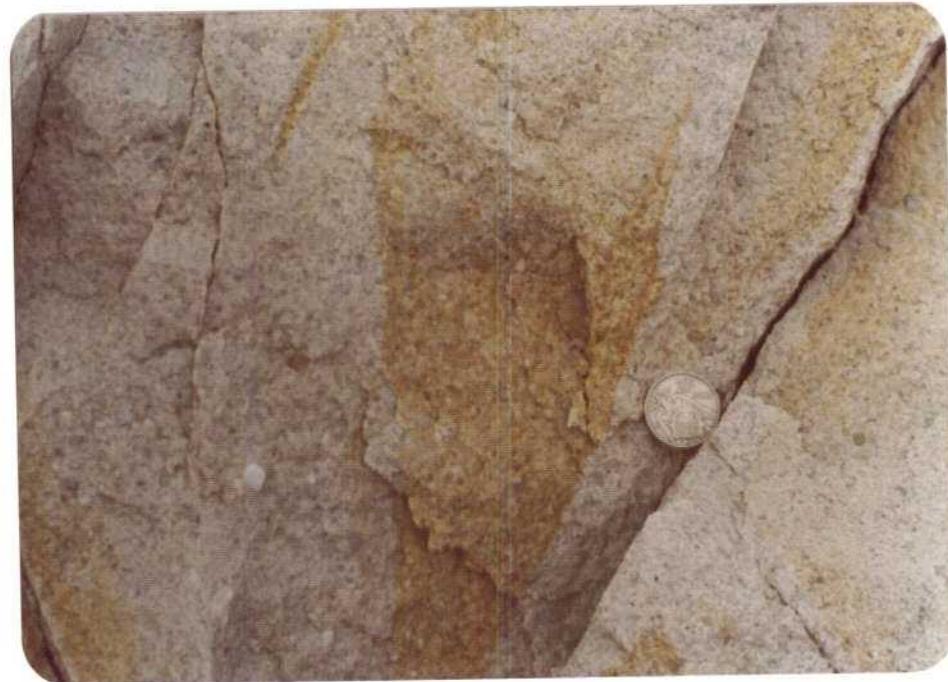
20032



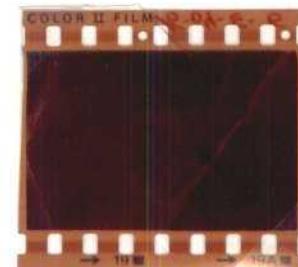
16-04-AD-MR-205.- Estratificación cruzada recumbente en cuar-
citas del Ordovícico (O_1).



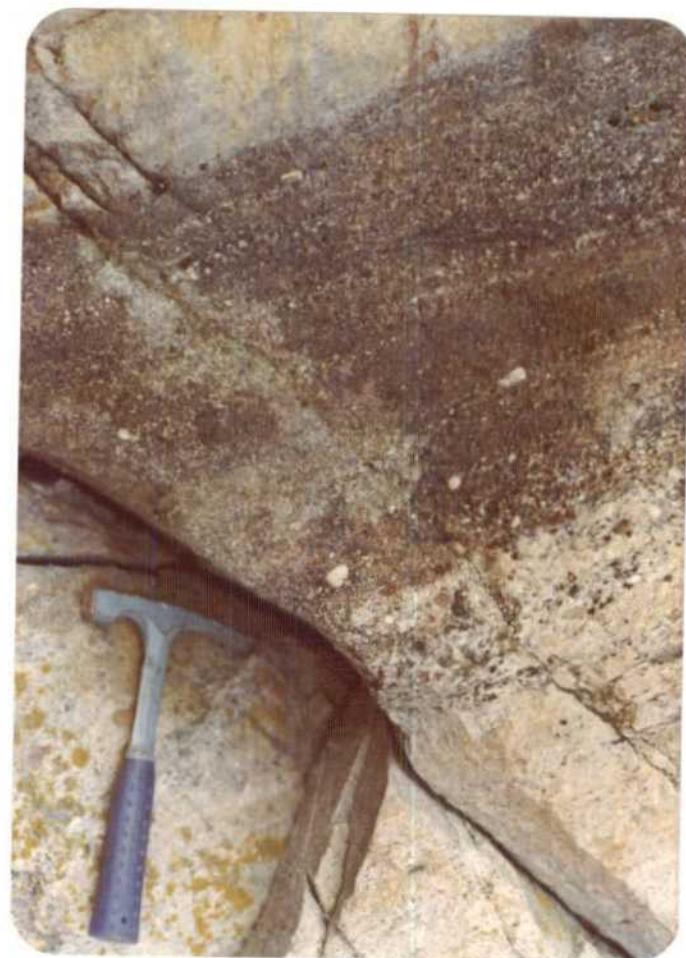
20032



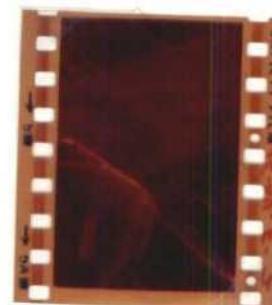
16-04-AD-MR-206.- Areniscas conglomeráticas del Devónico superior en la Playa de Ballota (D_{31-32}).



20032



16-04-AD-MR-207.- Arenisca conglomerática del Devónico superior en la Playa de Ballota (D₃₁₋₃₂).



20032



16-04-AD-MR-208.- Conglomerado con cantos blandos del Devónico superior al S de Purón (D₃₁₋₃₂).



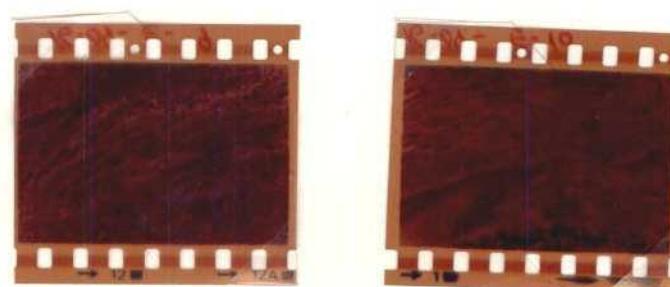


16-04-AD-MR-209.- Arcillas y rocas silíceas del Devónico superior (D_{31-32}) al S. de Covielles.

20032



16-04-AD-MR-210.- Radiolaritas verdes y rojas replegadas. Playa de Ballota (H_{12}^{A-1}).



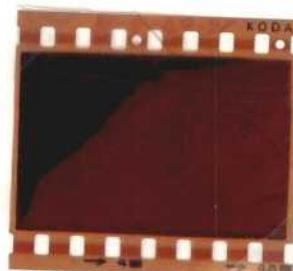


16-04-AD-MR-211.- Calizas rojas nodulosas "griotte" replegadas.
Playa de Ballota (H_{12}^{A-1}).

20032



16-04-AD-MR-212.- Aspecto de la Caliza de Montaña. Carretera
del Alto de la Tornería. La carretera está excavada en la cuar-
cita armoricana (H_{1-21}^{B-B1}).



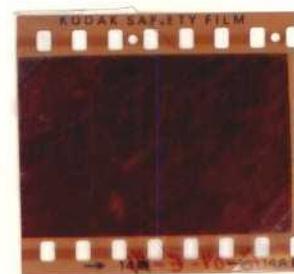


20032

16-04-AD-MR-213.- Aspecto bandeadado con niveles de chert de la parte superior de la Caliza de Montaña. Playa de Vidiago (H_{1-21}^{B-B1}).



16-04-AD-MR-214.- Nivel de chert sobre la Caliza de Montaña. Playa de Vidiago (H_{22-24}^{B-B}).



20032



16-04-AD-MR-215.- Aspecto de los bancos calizos con niveles de chert de la serie flysch de Pendueles (H_{22-24}^{B-B}). Playa de Vidia go.



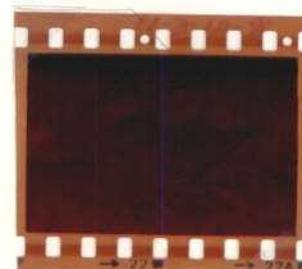
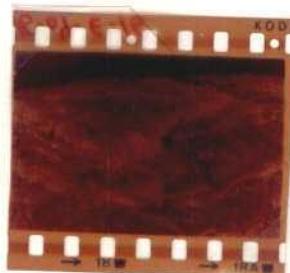


16-04-AD-MR-216.- Serie flysch lutítico-areniscosa de Pendueles
(H_{22-24}^{B-B}).

20032



16-04-AD-MR-217.- Vista general de la discordancia de los materiales cretácicos sobre la Caliza de Montaña (en primer término). En la parte superior se observa el contacto anormal con la cuarcita armoricana.



20032



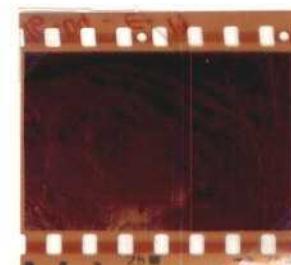
16-04-AD-MR-218.- Areniscas y arcillas wealdenses (Cw_{12-14}^{3-0}). Ca-
mino de la Piscifactoría de Purón.



20032



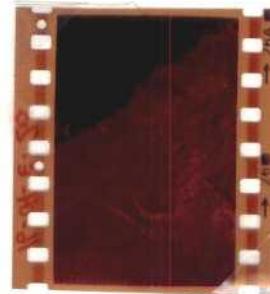
16-04-AD-MR-219.- Calizas aptienses (C_{15}). Camino de la Piscifactoría de Purón.



20032



16-04-AD-MR-220.- La parte baja de la ladera está constituida por arcillas y limos (C_{16}) y la alta por calizas con glauconita (C_{16}^3). Carretera de Purón.



20052

TECTONICA

La hoja de Llanes se encuentra situada en la región de los Picos de Europa, zona más externa del Macizo Hespérico, donde este desaparece bajo la cobertura mesozoica y terciaria de la Cuenca Cantábrica. Se caracteriza, por tanto, por la presencia de fases de deformación tardías con referencia al resto del Macizo, aunque esta zona haya respondido a los empujes que tenían lugar por el oeste mediante levantamientos que han producido lagunas estratigráficas en la columna sedimentaria.

La primera de estas lagunas se advierte en la ausencia de sedimentos entre el Ordovícico inferior (Skiddaviense) y el Devónico superior (Frasniense). Dado que en zonas cercanas se han encontrado materiales del Ordovícico medio (Llanvирn) sobre la cuarcita armoricana, se puede suponer que también habrían estado presentes en la zona de Llanes y se erosionarían posteriormente. Esta erosión puede haber tenido lugar durante el Silúrico inferior, si tenemos en cuenta que en la zona situada al Oeste de la Cuenca Central Carbonífera, se encuentra una laguna que abarca desde el Ordovícico inferior hasta el Silúrico inferior, o bien durante el Devónico superior, que es cuando tiene lugar una fuerte erosión en casi toda la zona Cantábrica, con excepción de la más occidental y de la región palentina. En efecto, el Devónico superior está prácticamente representado en toda

20032

la zona Cantábrica, aunque solo sea por unos metros de areniscas conglomeráticas. En la zona de Llanes, se ha datado este - Devónico como Frasnicense.

Posteriormente se observa otra laguna estratigráfica durante el Westfaliense B, lo que coincide con el apogeo de la fase tectónica "palentina", anteriormente denominada de Curavacas. Esta laguna está bastante extendida en la zona de los Picos de Europa.

No parece haber más lagunas en la serie estratigráfica, - si bien esta no abarca la totalidad del Carbonífero en la zona de Llanes, sino solamente hasta el Westfaliense D. Por esta causa no se puede saber si existe alguna laguna que marque la fase tectónica "leónica", ocurrida en el Westfaliense D superior. En zonas próximas, sin embargo, se observa que la sedimentación parece continuar hasta el Estefaniense A sin interrupción, por lo que no parece haber tenido efecto esta fase. Los primeros depósitos discordantes pertenecen al Estefaniense B, de donde se deduce que la fase principal debe haber tenido lugar entre el Estefaniense A y B, o sea, la fase Astúrica.

Después de las deformaciones hercinianas tiene lugar una peneplanización y el depósito del Triás probablemente, aunque en la actualidad no se encuentra representado en la hoja. Posteriormente al Jurásico y antes del Cretácico, ocurren movimientos, según bloques delimitados por fallas de dirección N-S y re-juego de accidentes hercinianos de dirección E-W, que dan lugar a que se conserven Triás y Jurásico en zonas situadas más al Este mientras que en la zona de Llanes, son erosionados y se forma otra penillanura sobre la que se depositaran los materiales de-

20052

tríticos de la facies wealdense.

Durante el Cretácico y Terciario inferior tiene lugar el depósito de una serie prácticamente continua, que llega hasta el Oligoceno. En el Oligoceno superior ocurren los plegamientos y deformación más intensa.

Posteriormente la región es sometida a erosión y se forman las montañas actuales. Los movimientos del nivel del mar - ocurridos en el Cuaternario dan lugar a diversas superficies - de arrasamiento.

Ciclo Herciniano

Durante el ciclo herciniano se originan diversas estructuras, primero pliegues de gran envergadura y después cabalgamientos. Los pliegues grandes, como el representado en la Foto 16-04-AD-MR-301, tienen dirección aproximada Este-Oeste. En el núcleo de todos ellos aparece la cuarcita armónica, como se observa en esta foto. Estos pliegues se caracterizan por su aspecto concéntrico y por el replegamiento mucho más intenso que la estructura general, que presentan determinados niveles, como por ejemplo las radiolaritas asociadas a la formación "griotte" (16-04-AD-MR-302 y MR-303). En estas radiolaritas se marcan muy bien numerosos repliegues, que, en general, llevan la misma dirección de la estructura general, o sea E-W, como se puede apreciar en la Playa de Ballota, al E de Llanes. Sin embargo, se observa la existencia de otros pliegues cuyos ejes son casi perpendiculares a los anteriores y que pueden haberse originado en la misma fase de plegamiento o en alguna posterior. Las propias calizas de la formación "griotte" están asimismo -

20032

muy replegadas (16-04-AD-MR-211). Esto también se observa en la parte derecha de la foto 16-04-AD-MR-301, en el flanco N del Anticlinal de Roñanzas, donde afloran dichos materiales.

Otros niveles incompetentes que sufren replegamiento secundario son los de chert que se encuentran en la Serie flysch de Pendueles (16-04-AD-MR-304). También en los niveles superiores de esta Serie se aprecian pliegues parasíticos acordes con la estructura general (16-04-AD-MR-305).

En cuanto a los cabalgamientos producidos durante el ci-clo herciniano son posteriores a los pliegues y pueden haberse originado por el mismo proceso compresivo que inició aquellos. En la foto 16-04-AD-MR-306 se observa la terminación perianticinal de la cuarcita armoricana (detrás de los árboles), en cuyo flanco S se encuentra la base del cabalgamiento que pasa por el Alto de la Tornería. En este punto, la superficie de ca-balgamiento pasa de la cuarcita armoricana a las calizas carbo-níferas. Se aprecia por tanto que el cabalgamiento se ha producido por ruptura de un anticlinal en su flanco S, cosa que ocu-rre en todos los casos por ser la vergencia general al S.

Después de la formación de los pliegues y cabalgamientos, tuvo lugar una fase compresiva de vergencia contraria que dio lugar a una inversión general de las estructuras, sobre todo en la zona situada en el borde occidental de la hoja. Esta inversión se observa en la foto 16-04-AD-MR-30, donde aparece el Pico Soberrón (justo encima del final de la carretera), constuido por Caliza de Montaña, en posición inversa bajo la cuarcita armoricana (que constituye el pico situado más al S del Soberrón). Entre el pico formado por la cuarcita y el siguien-

te hacia el S, o sea, en el valle intermedio se encuentra el cabalgamiento de la cuarcita sobre las calizas carboníferas, - que está asimismo invertido.

Ciclo Alpídico

En el ciclo alpídico, las estructuras son asimismo pliegues y cabalgamientos. Los pliegues pueden haberse producido - como efecto secundario del rejuego de accidentes hercinianos - en materiales plásticos, o bien como resultado de la flexión - de materiales cretácicos juntamente con el zócalo herciniano.- Esto parece deducirse de la estructura anticlinal de La Franca (Foto 16-04-AD-MR-308), en que se encuentran las calizas del Aptiense plegadas según un anticlinal laxo en cuyo núcleo aparece, siguiendo la estructura, la cuarcita armónica. Este - anticlinal está roto por el flanco S, colocándose en contacto anormal sobre las calizas del Eoceno. Este caso parece indicar que ha habido también un plegamiento alpídico, con ruptura de flancos y formación de cabalgamientos asociados.

Otros cabalgamientos parecen haberse originado por rejuego de antiguos cabalgamientos hercinianos, como el que vemos en la foto 16-04-AD-MR-309 junto a Purón. En primer término se observan las rocas cretácicas y en segundo, formando la Sierra - Plana de La Borbolla, las cuarcitas armónicas, con el contacto anormal en medio. Estos cabalgamientos de rejuego se prolongan hacia el E, donde generalmente quedan amortiguados en los - flancos de grandes pliegues que afectan a los materiales cretá- cicos, lo cual indica a su vez que estos grandes pliegues se de ben de haber producido como adaptación de la cobertura más plás tica a los desniveles ocurridos en el zócalo más rígido.

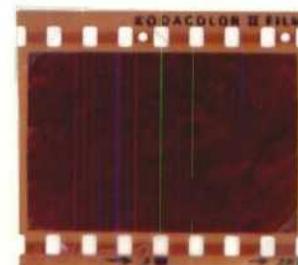
20032



16-04-AD-MR-301.- Anticinal de Roñanzas desde Purón. El núcleo está constituido por las cuarcitas y areniscas del Ordovícico y Devónico superior. Las calizas de la derecha son del Namuriense y se encuentran sobre la "griotte" replegada que ocupa los prados. A la izquierda las calizas del flanco S.



16-04-AD-MR-302.- Radiolaritas de la "griotte" replegadas. Playa de Ballota (H_{1-2}^{Al}).



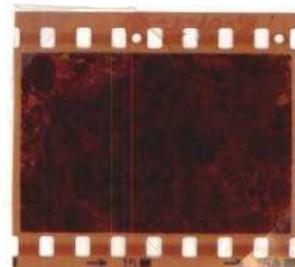
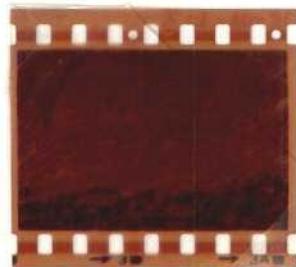


20052

16-04-AD-MR-303.- Repliegues en las radiolaritas de la base de Carbonífero. Playa de Ballota (H_{12}^{A1}).



16-04-AD-MR-304.- Repliegues en los niveles de chert de la Serie flysch de Pendueles. Playa de Vidiago ($\xi - H_{22-24}^{B-B}$).



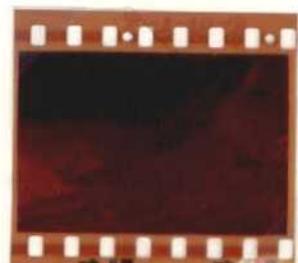


20032

16-04-AD-MR-305.- Pliegues parasíticos en la Serie Flysch de Pen
dueles. Playa de Vidiago (H_{22-24}^{B-B}).



16-04-AD-MR-306.- Terminación perianticinal de la cuarcita armo
ricana (detrás de los árboles) y paso de la superficie cabalgan-
te del flanco S de dicho anticinal a la caliza del Carbonífero.
Alto de La Tornería. Las calizas de la derecha de la foto cabal-
gan sobre las calizas y pizarras de la izquierda.



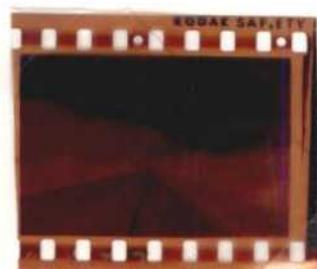


20032

16-04-AD-MR-307.- Serie invertida del Soberrón. La Caliza de Montaña que forma el Pico Soberrón (sobre la terminación de la carretera, tiene sobre ella a la cuarcita armoricana (pico situado a la izquierda del Soberrón). El cabalgamiento sobre las calizas situadas a la izquierda está asimismo invertido.



16-04-AD-MR-308.- Anticlinal de La Franca. En el núcleo, a la izquierda de la foto, aparece la cuarcita armoricana y sobre ella, las calizas aptienses en un pliegue laxo. Carretera de La Franca a Tresgrandas.



20032



16-04-AD-MR-309.- Contacto anormal entre el Cretácico de Purón (en primer término) y la cuarcita armoricana (vegetación oscura). Esta última constituye la Sierra Plana de la Borbolla.

