

**INVESTIGACION DE PIZARRAS EN LA  
SIERRA DEL CAUREL (LEON - LUGO)**

**VOLUMEN 3  
(ZONA DE PACIOS DA SERRA- VILARBACU)**

EXPEDIENTE Nº

--	--	--	--

ORGANICA Nº

PROGRAMA Nº

CONCEPTO Nº

--	--	--



**INVESTIGACION DE PIZARRAS EN LA  
SIERRA DEL CAUREL (LEON-LUGO)**

**Volumen 3**

**ZONA DE PACIOS DA SERRA - VILARBACU (LUGO)  
(ESCALA 1:10.000)**

**Julio, 1.993**

Este estudio ha sido realizado por GEOLAB, S. A. e INGEONOR, S. L., en régimen de contratación con el Instituto Tecnológico Geo-Minero de España (I. T. G. E.).

**Equipo de trabajo:**

**DIRECCION Y SUPERVISION DEL PROYECTO (I. T. G. E.)**  
Servicio de Rocas y Minerales Industriales  
Dirección de Recursos Minerales

**REALIZACION GEOLOGIA DE CAMPO Y MEMORIA:**  
Barros Lorenzo, José Carlos (Licenciado en Ciencias Geológicas)

INDICE

	pág.
1. INTRODUCCION .....	4
1.1 ANTECEDENTES .....	4
1.2 OBJETIVOS Y TRABAJOS REALIZADOS .....	6
1.3 SITUACION GEOGRAFICA .....	8
2. LITOESTRATIGRAFIA .....	9
3. ROCAS FILONIANAS .....	17
4. ESTRUCTURAS .....	18
5. SELECCION DE AREAS DE INTERES PRIORITARIO .....	22
6. RECOMENDACIONES .....	24
7. BIBLIOGRAFIA .....	25
8. EXPLICACION GEOLOGICA DE ALGUNOS DE LOS TERMINOS DEL ARGOT MINERO, UTILIZADOS EN EL SECTOR DE LA PIZARRA .....	26
9. ANEXOS:	
SIMBOLOGIA .....	G-07
PLANO GEOLOGICO .....	G-12
CORTES GEOLOGICOS .....	G-13
LEYENDA .....	G-14
COLUMNAS LITOESTRATIGRAFICAS DE SINTESIS .....	G-15

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 ANTECEDENTES

El presente trabajo es continuación o segunda fase del que se realizó con anterioridad referido a la totalidad de la zona abarcada por el proyecto titulado *Investigación de pizarras en la Sierra del Caurel (León-Lugo)* del I. T. G. E., cuyos resultados se exponen en el Volumen 1 del referido proyecto.

El objetivo prefijado del citado informe es el estudio de aquellas formaciones o niveles potencialmente explotables como *pizarras para cubiertas*. Como consecuencia de los trabajos realizados en esa etapa se seleccionan tres zonas de mayor interés minero-industrial, entre las que se encuentra la denominada en este volumen como *Zona de Pacios da Serra-Vilarbacú (Lugo)* y que en posteriores capítulos desarrollaremos.

Las conclusiones mas importantes del informe general son:

- En el área objeto de estudio afloran rocas pertenecientes a diferentes formaciones geológicas de edades comprendidas entre el Cámbrico superior (?) u Ordovícico inferior al Silúrico, recubiertas por depósitos, básicamente, de edad cuaternaria.

- Las formaciones geológicas de interés minero-industrial como *pizarras para cubiertas* se limitan a las denominadas Pizarras del Soldón y Pizarras de Luarca respectivamente, las cuales han sido subdivididas en unidades de rango menor (*miembros*), aunque no lo hayan sido formalmente. El resto de las formaciones presentan litologías (areniscas, cuarcitas, pizarras y calizas) que en algunos casos pueden ser utilizadas como áridos, cales, o como rocas de construcción.

- La zona de estudio está enclavada en las estructuras conocidas como el *Anticlinal del Piornal* y el *Sinclinal del Caurel*. Los límites septentrional y meridional de las citadas megaestructuras son objeto de discusión actualmente; según algunos autores estos coincidirían con la existencia de grandes fallas normales de transcendencia regional (*Vivero* y *Chao del Couso*), la segunda de las cuales serviría además de límite paleogeográfico entre la Zona Centro-Ibérica, al S, y la Zona Asturoccidental Leonesa, al N.

- Existe una blastesis metamórfica muy clara en la mayor parte de la mitad meridional del núcleo del *Anticlinal del Piornal*, sobre todo en aquellos niveles de composición mineralógica adecuada.

En lo concerniente a la zona de estudio también pueden citarse los trabajos realizados por BARROS durante los años 1.990 a 1.992, así como los datos procedentes de las prospecciones realizadas y las sugerencias prácticas de los propios explotadores.

## 1.2 OBJETIVOS Y TRABAJOS REALIZADOS

Este trabajo se realiza en una zona de alto interés minero, donde se encuentran las canteras de pizarra de Pacios da Serra, dentro del término municipal de Quiroga en la provincia de Lugo, con el doble objetivo de profundizar en el conocimiento geológico de dicha zona y sirviendo de apoyo infraestructural para otros estudios y prospecciones a realizar por los explotadores.

Como ya se ha citado anteriormente estos estudios se apoyan en los resultados obtenidos en la primera fase de investigación, detallados en el Volumen 1, por lo que aspectos de geología regional, estudio estructural, diferenciación de formaciones, etc fueron lo suficientemente tratados como para no insistir de nuevo en ellos. En el presente nos limitaremos a desarrollar los aspectos mas destacados relacionados con una aplicación geológico-minera mas directa.

Los trabajos han sido los habituales en los estudios geológicos de superficie: reconocimiento de campo, levantamiento de columnas litológicas y de perfiles, toma de datos estructurales y cartografía geológica apoyada por fotogeología. Las mejores observaciones se dan en las canteras y zonas próximas, donde además se ha contado con la experiencia y aportaciones prácticas de los explotadores. De otra parte como apoyo a la geología de superficie se han realizado tres sondeos mecánicos en las distintas canteras (veáse Vol. 5), para correlacionar las capas objeto de explotación y a la vez servir de apoyo directo a los propios explotadores en el laboreo minero.

Los resultados de la investigación se resumen en los apartados que siguen a continuación, aunque evidentemente deben ser matizados y complementados por otros de mayor detalle apoyados con prospecciones mecánicas, en aquellas zonas consideradas de interés prioritario o en la ampliación de los actuales frentes de explotación.

La base topográfica empleada es la perteneciente a la C.O.T.O.P. de la Xunta de Galicia, realizada a la escala 1:10.000. En la zona de las canteras existen algunas diferencias con la realidad actual, debido a la intensa actividad minera efectuada en los últimos años.

### 1.3 SITUACION GEOGRAFICA

La zona de estudio se sitúa en el entorno de la localidad de Pacios da Serra, término municipal de Quiroga, aunque una pequeña parte de esta se encuentra dentro del T. M. de Folgoso do Courel, ambos pertenecientes a la provincia de Lugo.

Gran parte de esta zona se extiende en cabecera de los valles de los arroyos de Pacios y Vilarbacú, constituyendo sus límites naturales el nivel de cumbres de los picos Cobaluda, Páxaro (1.616 m), Alto do Val, etc.

El acceso principal a las canteras y a la localidad de Pacios da Serra se realiza a través de una pista que parte desde la carretera provincial entre Quiroga y Folgoso do Courel. También se puede llegar a la misma desde otra que parte de la localidad de Vilarbacú y que continúa hasta la Cruz de Outeiro. Dentro de ella existen una serie de pistas de servicio de las canteras así como otras forestales; en ellas es recomendable circular con vehículo todo terreno.

## 2. LITOESTRATIGRAFIA

En esta zona afloran rocas pertenecientes a las formaciones metasedimentarias paleozoicas denominadas: Cuarcita Armoricana, Capas de Transición, Pizarras de Luarca, Caliza de La Aquiana y Silúrico, recubiertas por depósitos superficiales recientes y otros de origen antrópico (escombreras).

Estructuralmente pertenece al flanco inverso de la macroestructura conocida como el Sinclinal del Caurel, por lo que las formaciones geológicas se encuentran invertidas, es decir las mas antiguas sobre las mas modernas.

La columna litoestratigráfica local es de muro a techo la siguiente:

### **Cuarcita Armoricana (O<sub>12q</sub>)**

Esta formación ocupa las zonas topográficas mas elevadas, resaltando claramente en el terreno.

Está compuesta por cuarcitas y areniscas (70-90 %) con algunos niveles intercalados de pizarras, delgados. Las cuarcitas y areniscas se presentan en bancos de potencia variable (decimétricos a métricos) y ocasionalmente mas masivos. Las capas de pizarra son escasas y de poca potencia, a los sumo algunos metros, compuestas por pizarras gris oscuro, de grano medio a grueso, y suelen contener nódulos o intercalaciones arenosas, por tanto inexplotables.

La potencia aflorante en este sector supera los 300-400 m.

Algunos niveles de cuarcitas y areniscas, cuando no están muy fracturados y presentan facilidad de lajado, pueden ser utilizados como roca de construcción (revestimientos y solados) sobre todo si presentan manchas superficiales de óxidos en su superficie.

### **Capas de Transición (O<sub>12t</sub>)**

Como su nombre indica esta unidad constituye el tránsito entre dos formaciones litológicas distintas; la inferior, Cuarcita Armoricana, en la que predominan mayoritariamente las areniscas y cuarcitas, mientras que la superior, Pizarras de Luarca, esencialmente pizarrosa y donde las litologías gruesas son escasas y de poca potencia.

En ella suelen distinguirse dos tramos, uno inferior, en el que abundan más las areniscas y cuarcitas, y otro superior donde son más frecuentes las litologías pizarrosas en relación a las anteriores, así como uno o varios niveles de composición ferruginosa. El límite inferior se sitúa a techo del último banco de cuarcitas blancas, masivas; mientras que el superior se coloca a techo del último nivel ferruginoso.

Las pizarras suelen ser de color oscuro, de grano medio a fino, con metálicos de tamaño milimétrico. El grado de fisibilidad oscila entre medio y alto, aunque los planos de foliación no son muy regulares. Su explotabilidad es muy dudosa y en todo caso puntual.

En las cuarcitas y areniscas se reconocen algunas estructuras sedimentarias como son estratificaciones paralelas, cruzadas y *ripple-marks*.

La potencia estimada para esta unidad oscila alrededor de los 100 m.

### **Formación Pizarras de Luarca indiferenciadas (O<sub>2</sub>)**

Esta formación constituye el objeto prioritario de la presente investigación.

El término *indiferenciadas* se aplica en aquellas zonas en las cuales no han podido separarse tramos o miembros dentro de ella, por no disponer del número suficiente de datos, como son la parte mas septentrional y la oriental de la zona investigada.

Es una monótona sucesión de pizarras grises y oscuras, con algunas intercalaciones arenosas muy delgadas y con abundantes metálicos de formas y tamaños muy variados. El tamaño de grano oscila entre muy fino a grueso, aunque predominan las granulometrías mas finas. La composición petrológica, similar en casi todas las facies, se caracteriza por la presencia de cristales de cloritoide.

La potencia estimada de la formación, en este sector, es del orden de los 400 m. Sin embargo en algunos puntos, como el Pico Páxaro, parece mas delgada, valores que deberán ser manejados con cierta prudencia.

En otras áreas ha sido posible separar tramos dentro de la formación. Antes de pasar a su detallada, conviene recalcar algunos de los criterios utilizados en la diferenciación, así como en la separación de capas o niveles concretos. Tales distinciones se han basado en aspectos tales como son: el color de la roca, normalmente en su estado natural, tamaño de grano, apreciación o no a "simple vista" de la estratificación o del micropunteado de cloritoide, grado de fisibilidad y homogeneidad de los planos de foliación, etc. Estos criterios tienen un componente subjetivo importante lo que lleva a establecer límites poco precisos o graduales en la mayor parte de los casos.

Los espesores calculados corresponden a los flancos largos de los pliegues, produciéndose importantes engrosamientos en las charnelas de los mismos, no cuantificados.

De muro a techo, se distinguen las siguientes unidades:

### Miembro inferior de las Pizarras de Luarca (O<sub>21</sub>)

Componen el tramo basal de la formación, constituyendo la práctica totalidad de los afloramientos de esta formación existentes en la zona de canteras de Pacios da Serra.

El límite inferior se sitúa a techo de los bancos de cuarcita ferruginosa, mientras que el superior se establece a muro de las pizarras con abundantes laminaciones arenosas, perteneciente al Miembro medio de la formación.

Dentro de ella, en la zona de canteras, se distinguen las siguientes subunidades:

- La parte basal, de unos 10-20 m de potencia, es litológicamente muy similar a la parte superior de las Capas de Transición (O<sub>12t</sub>), estando formada por pizarras de grano fino o medio, con frecuentes intercalaciones arenosas de espesor centimétrico y con abundantes metálicos. Esta se considera improductiva.

- Por encima y gradualmente se pasa a una sucesión de pizarras de grano fino o medio, silíceas, de color oscuro, en las cuales no se reconoce tan claramente la estratificación, aunque se encuentran también capas en las cuales abundan las intercalaciones arenosas milimétricas a centimétricas y nódulos. Así mismo se reconocen niveles poco potentes de pizarra de la *facies granuda*. Suelen presentar distintos tipos de sulfuros metálicos, de formas y tamaños muy variados, dispersos en la roca o alineados preferentemente según la lineación de intersección de la  $S_o/S_p$  (*hebra* de la pizarra). El grado de fisibilidad es medio o alto, con unas superficies algo rugosas o estriadas, sobre todo en los tramos mas arenosos. Se reconoce en los sondeos S-3 (0-48,7 m) y S-4 (0-35 m). Estos niveles pizarrosos han sido explotados con diferente rendimiento,

principalmente, en el frente meridional de la cantera *O Porredo*, la mas oriental de las explotaciones de Pacios.

- **Facies microporfídica (O<sub>2</sub>mp)**. Estos niveles se diferencian en la cartografía con una sobrecarga, por resultar sencilla su identificación en el terreno. En esta zona se incluye dentro del Miembro inferior de la Formación Pizarras de Luarca, aunque en otras, esta facies, también se ha reconocido en algunas capas de los miembros suprayacentes.

Presenta sulfuros metálicos dispersos de pequeño tamaño, o en formas nodulosas aplastadas, sobre todo, hacia el techo del nivel. El grado de fisibilidad de la roca es, generalmente, muy elevado y mostrando planos de foliación muy regulares; este grado decrece en los tramos mas arenosos.

Sus límites son imprecisos y basados en criterios *de visu*, como son la presencia o no del micropunteado de cloritoide. Las potencias varían de unas áreas a otras tal como se aprecia en los frentes de explotación de las canteras y corroborado por los sondeos mecánicos, S-3 (48,7-70 m), S-4 (35-final) y S-5 (22-60 m), constituyendo los principales niveles de explotación en todas las canteras de esta zona.

La aparición de los microporfidoblastos debe estar relacionada con la composición mineralógica de la roca, en determinadas capas.

- Por encima de la anterior, en el sondeo S-3 (70-final) y con mas dudas de que se trate del mismo nivel, en el sondeo S-5 (60-81,50 m), se observan unas pizarras silíceas, de color gris, con un tamaño de grano fino o muy fino y con escasos metálicos. Por los sondeos realizados por los explotadores de la cantera *O Porredo*, se sabe que esta capa tiene una potencia media de unos 20-25 m, aunque hasta la fecha no ha sido objeto de explotación. En la cantera *La Ilusión*, los datos que aporta el sondeo no permiten una correlación precisa con los de la cantera citada anteriormente, ya que las características que presenta la pizarra son

distintas, sin embargo este nivel se encuentran por debajo, topográficamente, de la facies microporfídica.

### **Miembro medio de la Formación Pizarras de Luarca (O<sub>22</sub>)**

Ocupa una pequeña extensión en el entorno de las pistas de entrada a la cantera *O Porredo* y a la localidad de Pacios, correlacionándola con los afloramientos existentes en el sector oriental, en la zona de Vilarbacú.

Esta formada por una sucesión de pizarras grises, de grano medio a fino, con abundantes intercalaciones arenosas de espesor milimétrico a centimétrico. Dentro de este nivel también se encuentran delgados niveles, 1-3 m, en los que la pizarra no presenta prácticamente laminaciones arenosas. El grado de fisibilidad es medio y con superficies de foliación estriadas e irregulares.

Existen algunos datos que permiten afirmar la existencia de niveles de pizarra mas potentes, intercalados en este miembro, aunque no se puede explicitar mas.

La potencia de este miembro se calcula en unos 50-75 m.

### **Miembro superior de la Formación Pizarras de Luarca (O<sub>23</sub>)**

Aflora en la parte mas oriental, al O de la localidad de Vilarbacú.

La parte inferior de este miembro se puede estudiar en la pista que comunica dicha localidad con las canteras de Pacios. Está formada por pizarras gris oscuras, de grano fino, ligeramente microporfídicas, con algunas intercalaciones arenosas muy delgadas y metálicos en pequeños nódulos o

escamas de varios milímetros de tamaño. El grado de fisibilidad suele ser muy elevado. En estos niveles se reconocen antiguas labores, destinadas a satisfacer las demandas locales para la cubrición de viviendas, tal como se observa al O de la localidad de Vilarbacú, en las proximidades del arroyo del mismo nombre. Estas capas podrían correlacionarse con las existentes al N de la localidad de Soldón y al O de la Gestoso (León), en una posición estratigráfica similar, las cuales han sido o son explotadas como *pizarras para cubiertas*.

La parte superior está constituida por pizarras oscuras, mas silíceas, con algunas intercalaciones de areniscas muy delgadas. El grado de fisibilidad suele ser mas bajo que en el caso anterior. Por estas causas este tramo parece tener menos interés minero que el inferior.

#### **Caliza de La Aquiana (O<sub>31</sub>)**

Está formado por calizas y dolomías grises. Su potencia máxima ronda los 20 m, adelgazándose lateralmente con rapidez.

Al N de Vilarbacú es donde se localizan los afloramientos mas importantes de esta formación, sobre los cuales se observa una pequeña cantera, inactiva, posiblemente relacionada con la actividad extractiva de las minas de antimonio allí existentes.

#### **Cuarcitas y pizarras con laminaciones (O<sub>32</sub>)**

Por encima de la anterior o directamente entre las Pizarras de Luarca y el Silúrico, se encuentra un paquete de algunos metros de potencia de cuarcitas grises, con algunas pizarras con laminaciones arenosas hacia techo.

### **Silúrico (S)**

Constituye el techo de la sucesión litológica paleozoica, aflorando en el borde septentrional de la zona de estudio. Está formado por un tramo basal de ampelitas y liditas con graptolitos, sobre el que se superponen pizarras con cloritoide y niveles de areniscas y cuarcitas.

### **Coluviones, derrubios de ladera (Q<sub>c</sub>)**

Son depósitos de ladera y suelos, probablemente de origen periglaciario. Se trata de coluviones, derrubios de ladera y suelos, íntimamente relacionados con las litologías infrayacentes.

Son muy extensos aunque por lo general de poco espesor, aunque impiden un reconocimiento geológico del sustrato rocoso más detallado. En algunos casos están afectados por desplazamientos gravitacionales, perceptibles por las suturas fosilizadas.

En aquellas zonas en las que el espesor es mayor y por la propia composición litológica de los depósitos (gravas, arenas y arcillas) pueden ser empleados como zahorras en tareas de restauración de huecos y escombreras.

### **Depósitos antrópicos (Q<sub>a</sub>)**

Son debidos a la actividad extractiva de las explotaciones. Los materiales que los forman, considerados como estériles, son: bloques de distinto tamaño de las formaciones paleozoicas infrayacentes aflorantes, es decir pizarras, areniscas y cuarcitas, así como arcillas, arenas y bloques heterométricos de litologías diversas, procedentes de los depósitos superficiales.

### 3. ROCAS FILONIANAS

Se distinguen dos tipos: el mas importante es el formado por los diques básicos (diabasas en sentido amplio) aunque también se observan pequeños filones o segregaciones de **cuarzo (q)**, menos representativos a la escala de trabajo aunque localmente puedan ser particularmente intensos.

#### **Diabasas (Db)**

Se trata de filones o diques de formas tabulares o arborescentes, con bordes netos sobre su encajante, las formaciones paleozoicas. Estos cuerpos aprovechan zonas de debilidad cortical cicatrizando fallas antiguas.

Suelen tener una dirección SO-NE bastante uniforme y escasa potencia 1-5 m. La longitud de los mismos es también variable aunque en algunos casos parecen superar los 2 km de corrida.

Estos diques llegan afectar a alguna de las explotaciones de pizarra, especialmente a la de *O Porredo*, aunque probablemente también incidirán en las restantes si se amplían los actuales frentes de cantera.

#### 4. ESTRUCTURAS

Las estructuras observables en el campo son: estratificación ( $S_o$ ), foliación principal ( $S_p$ ), foliación de crenulación ( $S_c$ ), kink-bands (Kb) y sus respectivas lineaciones de intersección entre  $S_o/S_p$ ,  $S_p/S_c$  y  $Kb/S_p$  y fracturas (fallas y diaclasas).

La gran extensión que ocupan los depósitos cuaternarios y de origen antrópico, impide efectuar mayores precisiones sobre las estructuras que afectan al área estudiada.

La estructura general de la zona investigada (ver cortes geológicos A-A', B-B' y C-C') pertenece al flanco inverso tumbado de la macroestructura de transcendencia regional denominada Sinclinal del Caurel. Por ello las diferentes formaciones paleozoicas, descritas en el capítulo anterior, se encuentran invertidas, es decir situándose actualmente las mas antiguas sobre las mas modernas.

La **estratificación ( $S_o$ )** se observa con claridad en los tramos mas arenosos o cuarcíticos, sin embargo en los tramos fundamentalmente pizarrosos, esta, solo es detectable en las delgadas intercalaciones arenosas o por el contraste en el tamaño de grano de la pizarra. Las medidas de orientación realizadas sobre las superficies de estratificación indican una dirección aproximada E-O y una suave inclinación ( $10-40^\circ$ ) hacia el S. Puntualmente existen algunas desviaciones en el rumbo y buzamiento de esta, atribuibles a otras etapas mas tardías.

La D1, primera fase de deformación hercínica, produce la formación de pliegues a todas las escalas acompañados de una foliación de plano axial ( $S_p$ ). Regionalmente la estructura de mayor rango producida por esta fase de deformación es, como se ha citado anteriormente, el pliegue tumbado de dimensiones kilométricas conocido como Sinclinal del Caurel, en cuyo flanco inverso se encuentra la zona. Como consecuencia de lo anterior la mayoría de las meso y microestructuras observadas indican criterios de polaridad invertidos, salvo en los flancos normales cortos de los pliegues de orden

menor. La reconstrucción de la estructura general se basa en un control micro y mesoestructural detallado de la estratificación ( $S_0$ ) y en los criterios de flanco.

La **foliación acompañante ( $S_p$ )**, principal en campo, presenta unos valores que se ajustan bien a los de la media regional, siendo el plano de fisibilidad natural de la roca. Su disposición es subhorizontal, por lo general, o inclinada suavemente ( $< 15^\circ$ ) hacia el Sur. Las variaciones locales en los valores de la dirección y en el buzamiento de la foliación principal ( $S_p$ ) al igual que en el caso de la estratificación ( $S_0$ ), son debidas a estructuraciones tardías (foliaciones de crenulación, kink-bands, fallas, suaves replegamientos, etc).

El grado de desarrollo de la foliación principal ( $S_p$ ), o facilidad a la hienda, es función tanto de la litología afectada como del tamaño de grano y homogeneidad textural de la misma. Por lo general está bien desarrollada en las pizarras y de una forma muy incipiente en cuarcitas y areniscas.

Las fases tardías de crenulación, están representadas por estructuras menores tipo kink-bands (Kb) y foliaciones espaciadas de crenulación ( $S_c$ ).

Dentro de los **kink-bands (Kb)**, destaca el sistema de dirección E-O y fuerte buzamiento ( $60-80^\circ$  al N), subparalelo a la *hebra* de la pizarra. Este tipo de estructuras menores son muy abundantes en toda la zona, afectando parcialmente a alguno de los frentes de las canteras *O Porredo* y *La Ilusión*. Menor importancia representa el sistema de dirección N-S y buzamiento subvertical, subparalelo a su vez al sistema principal de diaclasado.

El segundo tipo de estructuras menores tardías identificables en la zona de estudio son las **foliaciones espaciadas de crenulación**, aunque no ha podido establecerse claramente su asignación a una u otra fase de deformación hercínica. Los sistemas de crenulación principales son dos:

- Dirección E-O e inclinado unos  $30^\circ$  al S, reconocible en alguno de los frentes de la cantera *O Porredo* así como en ciertos puntos en el área de Vilarbacú, pudiendo alcanzar una cierta intensidad.

- Dirección NE-SO y buzamiento de 40-60 al NO, de mayor transcendencia regional. Se observan bandas muy intensas en algunos puntos, p. e. la pista de acceso a las canteras en el paraje *Cobaluda*.

Las foliaciones de crenulación, suelen presentarse en bandas de intensidad variable, percibiéndose a veces el tránsito gradual de crenulaciones a kink-bands. Al igual que la  $S_p$ , estas foliaciones tardías de crenulación se desarrollan mejor en las litologías pizarrosas, pudiendo llegar a no mostrarse en cuarcitas y areniscas.

Las **lineaciones** se producen por la intersección espacial de dos o mas superficies.

-La lineación de intersección entre la  $S_o$  y la  $S_p$ , *hebra o febra* de la pizarra, medida generalmente en las laminaciones arenosas intercaladas entre pizarras, presenta una dirección próxima E-O ( $100-120^\circ$  al E), subhorizontal u oscilando, unos  $10^\circ$  al E o al O.

-Las otras lineaciones son las producidas entre la  $S_p/S_c$  ( $S_c$ , sistema E-O) y la  $S_p/Kb$ , subparalelas a la anterior. También la de dirección NE-SO cuando se trata  $S_p/S_c$  ( $S_c$ , sistema inclinado al NO).

Las **fracturas** son, normalmente, las estructuras mas modernas correspondiendo a los últimos períodos distensivos.

No se detectan **fallas** de transcendencia geológica regional, aunque si tienen una cierta incidencia a la escala minera de las explotaciones. Las familias mas importantes parecen ser:

- Dirección NE-SO y con un buzamiento de unos  $50-60^\circ$  al SE y su conjugada al NO. Son perceptibles en los frentes de cantera de las explotaciones *O Porredo* y *Maravillas-La Ilusión*, respectivamente.

- Dirección N-S e inclinación 40-60° tanto al E como al O.
- La intrusión de las diabasas se produce aprovechando fracturas de dirección NE-SO y fuerte buzamiento, tanto al NO como al SE, tal como se desprende del trazado cartográfico de estos diques de tendencia básica.
- A nivel de laboreo minero también deben mencionarse la existencia de fracturas muy tendidas (*rasantes* en el argot de los explotadores). Estas fracturas influyen en la presencia o están relacionados con desaparición de determinadas estructuras (crenulaciones, diaclasas, etc), tal como se desprende de la experiencia minera del sector. Son claramente perceptibles en la cantera *La Ilusión*, en este caso acompañadas o rellenas de cuarzo.

El principal sistema de **diaclasas** presenta una dirección N-S y buzamiento subvertical (60-80° tanto al E como al O). Está muy extendido regionalmente, siendo casi ortogonal a las estructuras mayores hercínicas. El espaciamiento de estos planos de discontinuidad es muy variable, oscilando entre 1-2 m hasta algunos decímetros. Ocasionalmente están rellenas por cuarzo.

Además del sistema citado existen localmente otros de distribución espacial mas irregular, aunque en esta fase de investigación no han sido contemplados.

## 5. SELECCION DE AREAS DE INTERES PRIORITARIO

Sin menosprecio de la existencia de otras capas de pizarra potencialmente explotables, desde el punto de vista de aprovechamiento como *pizarras para cubiertas*, dentro de la zona de las canteras de Pacios, los niveles mas interesantes son las facies de pizarras microporfídicas, denominados en el presente estudio como O<sub>2</sub>mp. Actualmente estos niveles se explotan, mas o menos intensamente, en todas las canteras de esta área.

Se trata de pizarras de color gris oscuro, textura microgranuda por la abundancia de microporfidoblastos de cloritoide, con metálicos dispersos, relativamente abundantes. Normalmente presentan un grado de fisibilidad muy elevado, con planos de foliación también muy regulares.

A tenor de los datos disponibles, las zonas de mayor interés minero-industrial evidentemente corresponden con las actuales explotaciones. Sin embargo ante la ampliación de los frentes de cantera y como consecuencia de los elevados costes de los desmontes que es necesario realizar, algunas canteras están abocadas a la apertura de nuevos frentes con el riesgo que ello conlleva.

La selección de áreas que se menciona a continuación debe ser valorada en sus justos términos, por tratarse de un planteamiento geológico-minero teórico, debiendo ser contrastado por otros estudios específicos de mayor detalle, apoyados en prospecciones mecánicas.

- *Cantera O Porredo*. Seguimiento de los niveles explotables hacia el N (canal perimetral) y hacia el O (pistas a Pacios y Vilarbacú). Control de estructuras tipo kink-bands e intrusiones de diabasas.

- *Cantera Maravillas-La Ilusión*. Continuación de los niveles explotables hacia el SE del Arroyo de Rodecabanas, en el frente oriental, y búsqueda de los

mismos hacia el S, bajo el Arroyo de Pacios. Idéntico control estructural que el caso anterior y posible incidencia de las diabasas hacia el S de las referidas zonas.

- Cantera *La Ilusión*. Apertura lateral de los actuales frentes de explotación. Seguimiento de la fracturación, kink-bands, diques o segregaciones de cuarzo, posible incidencia de la intrusión de diabasas hacia el NO.

Otras zonas actualmente vírgenes y de posible interés serían:

- Al S de la localidad de Pacios, en las proximidades del cauce del mismo nombre, afloramientos de la base de la Formación Pizarras de Luarca, pertenecientes a cierre del Sinclinal del Caurel.

- Al O de la localidad de Vilarbacú, sobre niveles pertenecientes al Miembro superior de la Formación Pizarras de Luarca. En este caso como los anteriores, es preciso una valoración mas explícita de la fracturación y los kink-bands, así como seguimiento de los diques de diabasa.

A modo de resumen y como conclusión recalcar que la existencia de una litología favorable no implica por si sola la existencia de un recurso minero viable. Bien es sabido de la influencia negativa de las estructuras tardías (foliaciones de crenulación, kink-bands, fallas, diaclasas, etc) en la explotación de *pizarras para cubiertas*.

## 6. RECOMENDACIONES

Genéricamente las investigaciones y prospecciones, que resultan recomendables realizar, buscan reducir el riesgo minero con el menor coste posible. Dada la extensión del terreno y la problemática observada los estudios buscaran en las zonas concretas aquellos factores que pueden incidir positiva o negativamente en cada caso.

- Localización y seguimiento de los niveles microporfídicos de características favorables, pertenecientes al Miembro inferior, dentro de la zona de las canteras de Pacios. Idem sobre las capas pertenecientes al Miembro superior, en la zona de Vilarbacú.

- Control de los distintos sistemas de kink-bands, pues son unas estructuras relativamente frecuentes.

- Estudios detallados de fracturación, sobre todo fallas y diaclasas, separando zonas densas de las que el espaciamiento sea mayor.

## 7. BIBLIOGRAFIA

BARROS LORENZO, J. C., (1.990).- *Exploración geológica del P. I. "Jurjo I", nº 5.367-Lugo, T. M. de Folgoso do Courel. Primera Fase. Pizarras para cubiertas. Informe inédito*

BARROS LORENZO, J. C., (1.991).- *Estudio geológico-minero de la explotación de pizarras "O Porredo". (Pacios da Serra, T. M. de Quiroga - Lugo). Pizarras para cubiertas. Informe inédito*

BARROS LORENZO, J. C., (1.992).- *Estudio geológico-minero del P. I. "La Ilusión", Fracción Segunda. TT. MM. de Folgoso do Courel y Quiroga - Lugo. Pizarras para cubiertas. Informe inédito.*

BARROS LORENZO, J. C. y RODRIGUEZ SUAREZ, J. I. (in litter).- *Investigación de pizarras en la Sierra del Caurel (León-Lugo). Fase de Exploración, E. 1:25.000, Volumen 1. Fondo documental del ITGE. Madrid*

## 8. EXPLICACION GEOLOGICA DE ALGUNOS DE LOS TERMINOS DEL ARGOT MINERO, UTILIZADOS EN EL SECTOR DE LA PIZARRA

Se acompaña una breve explicación de la terminología de uso común utilizada en el sector de la pizarra.

**Bregada:** Kink-bands de cualquier dimensión.

**Burro:** Masa de pizarra inexplotable, por diversas causas, entre pizarra explotable.

**Clavos:** Nódulos cuarcíticos centimétricos intercalados en la pizarra, y que producen abultamientos en las superficies de las placas.

**Cortes:** Diaclasas cerradas en las masas de pizarra.

**Freba o hebra:** Lineación de intersección entre la estratificación ( $S_o$ ) y la foliación principal ( $S_p$ ). A veces también se indica con este término el sentido de buzamiento de la estratificación.

**Ferreño:** Cuarzitas o areniscas compactas.

**Panilla:** Efecto suave de la crenulación ( $S_c$ ) produciendo un ondulamiento en los planos de foliación principal ( $S_p$ ) sin llegar a romperlos.

**Rayela:** Cuando la crenulación ( $S_c$ ) es intensa y rompe los planos de foliación ( $S_p$ ).

**Rucio:** Laminaciones arenosas intercaladas en las pizarras.

**Quemada:** Pizarra que presenta planos de fisibilidad ondulados y de aspecto brillante.

**Xeixo:** Venas o diques de cuarzo.

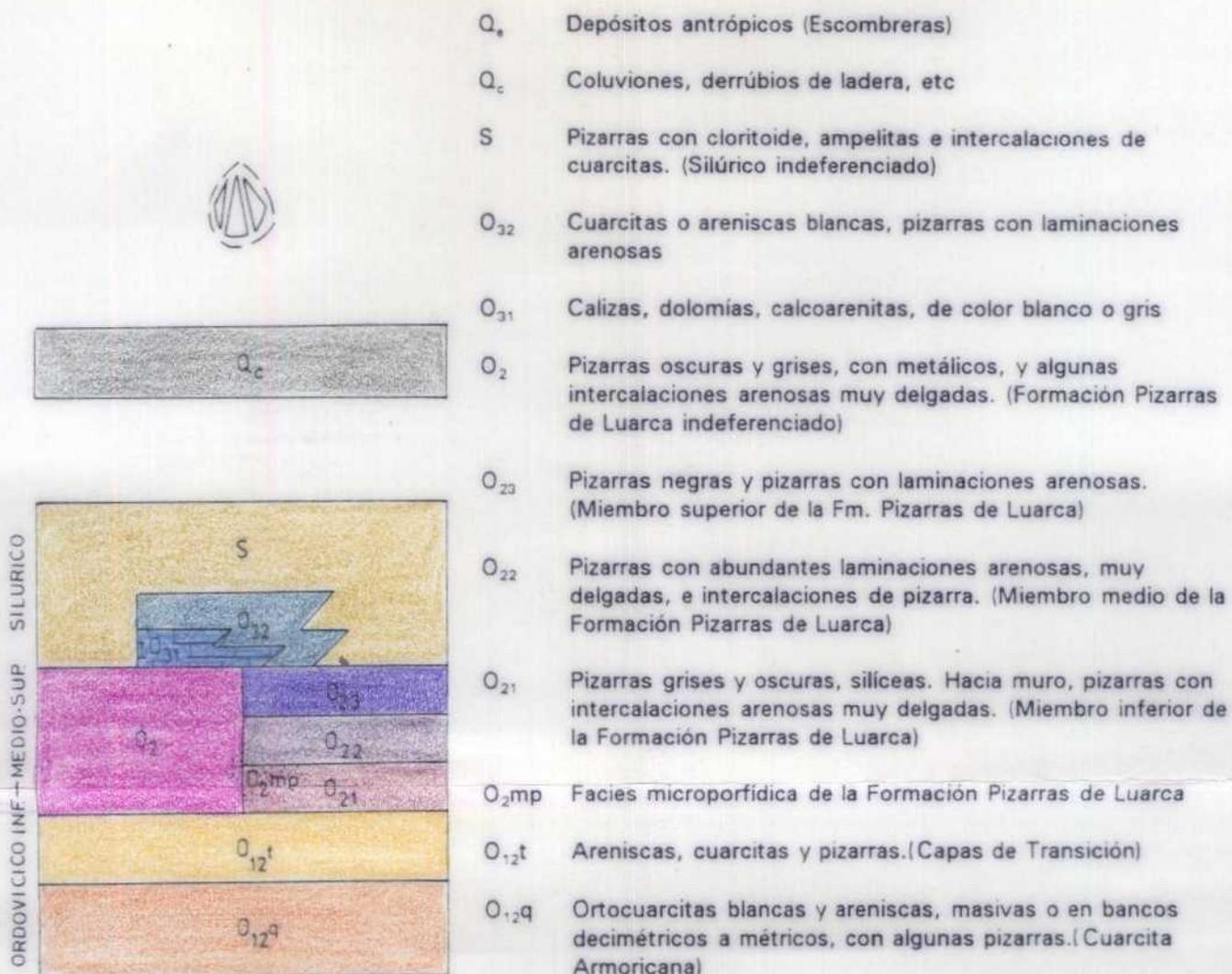
## ANEXOS

## SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto normal o concordante, ídem supuesto
	Contacto discordante, ídem supuesto
	Contacto aproximado entre tramos litológicos, ídem supuesto
	Contacto intrusivo
	Contacto litológico
	Falla, ídem supuesta (F)
	Deslizamiento gravitacional
	Traza de capa
	Estratificación normal, ídem vertical, ídem invertida ( $S_o$ )
	Foliación principal, ídem subvertical ( $S_p$ )
	Foliación de crenulación ( $S_c$ )
	Planos de kink-band (Kb)
	Lineación de intersección $S_o/S_p$ , ídem subhorizontal
	Lineación de intersección $S_p/S_c$ , ídem subhorizontal
	Diaclasas (D)
	Milonita
	Fósiles
	Porfidoblastos metamórficos
	Frente de cantera
	Cantera activa, ídem inactiva
	Labor minería metálica inactiva
	Corte geológico
	Sondeo

 <p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">Instituto Tecnológico GeoMinero de España</p>	FECHA: DICIEMBRE, 1.992
	ESCALA: 1:10.000
	CONSULTOR: GEOLAB, SA - INGEONOR, SL
	AUTOR: BARROS LORENZO, J. C.
CLAVE:	<b>INVESTIGACION DE PIZARRAS EN LA SIERRA DEL CAUREL (LEON-LUGO)</b>
GRAFICO Nº: 07	<b>SIMBOLOGIA ZONAS ESCALA 1:10.000</b>

## LEYENDA

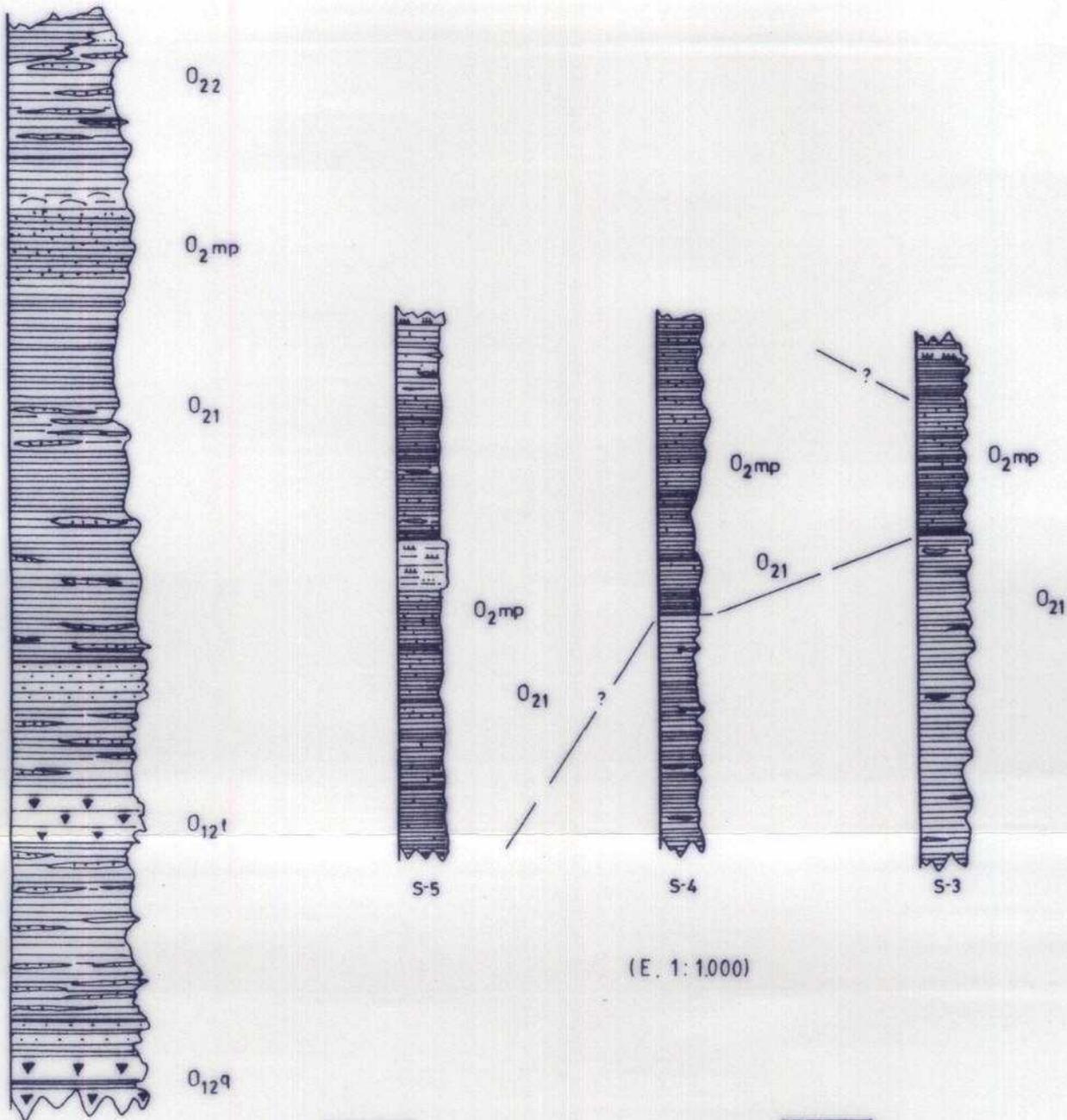


- $Q_a$  Depósitos antrópicos (Escombreras)
- $Q_c$  Coluviones, derrúbios de ladera, etc
- S Pizarras con cloritoide, ampelitas e intercalaciones de cuarcitas. (Silúrico indeferenciado)
- $O_{32}$  Cuarcitas o areniscas blancas, pizarras con laminaciones arenosas
- $O_{31}$  Calizas, dolomías, calcoarenitas, de color blanco o gris
- $O_2$  Pizarras oscuras y grises, con metálicos, y algunas intercalaciones arenosas muy delgadas. (Formación Pizarras de Luarca indeferenciado)
- $O_{23}$  Pizarras negras y pizarras con laminaciones arenosas. (Miembro superior de la Fm. Pizarras de Luarca)
- $O_{22}$  Pizarras con abundantes laminaciones arenosas, muy delgadas, e intercalaciones de pizarra. (Miembro medio de la Formación Pizarras de Luarca)
- $O_{21}$  Pizarras grises y oscuras, silíceas. Hacia muro, pizarras con intercalaciones arenosas muy delgadas. (Miembro inferior de la Formación Pizarras de Luarca)
- $O_{2mp}$  Facies microporfídica de la Formación Pizarras de Luarca
- $O_{12t}$  Areniscas, cuarcitas y pizarras. (Capas de Transición)
- $O_{12q}$  Ortocuarzitas blancas y areniscas, masivas o en bancos decimétricos a métricos, con algunas pizarras. (Cuarcita Armoricana)

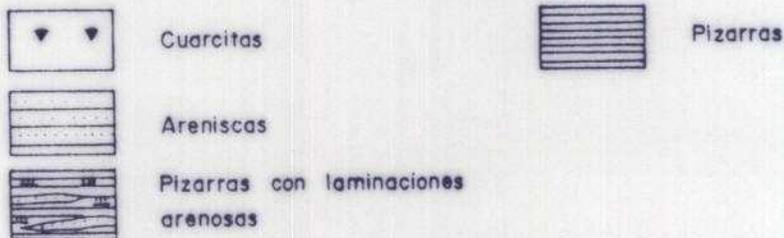
### ROCAS FILONIANAS

- $Db$  Rocas básicas (diabasas, etc)

 <b>Instituto Tecnológico GeoMinero de España</b>	FECHA: JULIO, 1.993
	ESCALA: 1 : 10.000
	CONSULTOR: GEOLAB. SA - INGEONOR, SL
	AUTOR: BARROS LORENZO, J. C.
CLAVE:	<b>INVESTIGACION DE PIZARRAS EN LA SIERRA DEL CAUREL (LEON-LUGO)</b>
GRAFICO Nº: 14	<b>LEYENDA ZONA PACIOS DA SERRA - VILARBACU (LUGO)</b>



Canteras Pacios  
Zona septentrional  
(E. 1:2.000)



 Instituto Tecnológico GeoMinero de España	FECHA: JULIO, 1.993
	ESCALAS: 1: 1.000 Y 1: 2.000
	CONSULTOR: GEOLAB, SA - INGEONOR, SL
	AUTOR: BARROS LORENZO, J. C.
CLAVE:	<b>INVESTIGACION DE PIZARRAS EN LA SIERRA DEL CAUREL (LEON-LUGO)</b>
GRAFICO Nº: 15	<b>COLUMNAS LITOESTRATIGRAFICAS ZONA PACIOS DA SERRA - VILARBACU (LUGO)</b>