

INFORME PETROLOGICO

HOJA N° 750/09-30

(GALLINA)

*Analisis muestras granito principalmente*

*Cuarzo - Ortosa - Plagioclasas*

## INTRODUCCION

Los materiales que configuran la Hoja, se agrupan - en tres conjuntos petrográfico-cartográficos, claramente definidos y que corresponden a: Serie de metasedimentos precámbricos y paleozoicos, rocas ígneas y sedimentos terciarios.

La serie paleozoica ocupa la banda más septentrio--nal de la Hoja representando aproximadamente 1/4 de la superficie de la misma. En él se han definido catorce unidades cartográficas, cuya cronología se extiende desde el Devónico al Precámbrico.

Las unidades litológicas que la constituyen, corresponden a sedimentos detríticos de clase pelítica y samítica y a sedimentos químicos carbonáticos. El grado alcanzado en su evolución metamórfica es muy bajo. En general son predominantes los efectos texto-estructurales de deformación dinámica.

Las rocas ígneas de la Hoja corresponden a una masa granítica de pequeña superficie y forma más o menos elíptica, que aflora en el tercio norte de su borde oriental y a diques de diabasas que intruyen en la serie pelítica de pizarras y -filitas devónicas.

1.- METASEDIMENTOS PRECAMBRICOS Y PALEOZOICOS



## I. - METASEDIMENTOS PRECAMBRICOS Y PALEOZOICOS

Como deciamos antes, los tipos litológicos cartografiados, corresponden básicamente a metasedimentos pelíticos, samíticos y carbonáticos. En cada uno de éstos grupos se han definido una serie de tipos petrográficos cuyos caracteres -- analizamos:

### Secuencia pelítica

Pizarras - Pizarras ampelíticas  
Filitas - Filitas ampelíticas  
Esquistos.

### Secuencia samítica

Grauwacas  
Arcosas  
Cuarzarenitas - feldespáticas  
Cuarzarenitas  
Cuarcitas.

### Secuencia calcárea

Calizas  
Dolomias  
Calquistos  
Mármol.

## 1.1.- SECUENCIA PELITICA

### 1.1.1.- Pizarras y filitas

Consideramos más adecuado el tratar conjuntamente - ambos grupos, puesto que con frecuencia, es difícil establecer una clara distinción entre ambos, basándose en sus caracteres petrográficos, dado el tamaño y evolución de sus componentes minerales. Sin embargo, ésta distinción se ha realizado en el estudio petrográfico de las muestras.

Pizarras y filitas se presentan con frecuencia en la columna como su variante composicional de pizarras y filitas ampelíticas.

Constituyen los materiales predominantes en el tramo superior del Devónico. Aparecen alternando con materiales samíticos en el tramo inferior del Devónico, serie del Ordovícico-Silúrico y serie del Precámbrico. Vuelven a aparecer en la formación arcósica del Cámbrico y son muy frecuentes entre la serie esquistosa-grauwáquica del Precámbrico.

Estructuralmente, corresponden a materiales en los que está bien desarrollada la pizarrosidad y presentan a veces cierta laminación debida a la alternancia de episodios de composición cuantitativa distinta, siendo las proporciones relativas de cuarzo y productos micáceos los que determinan estas diferencias. Existe, normalmente, concordancia entre pizarrosidad y estratificación.

Los efectos estructurales de deformación tectónica, aparecen fundamentalmente, en las pizarras y filitas de las series inferiores del Cámbrico y Precámbrico en los que pueden distinguirse distintas etapas de fisuración e inyección -



de cuarzo y el desarrollo de una segunda esquistosidad como consecuencia del replegamiento sufrido y la fisuración según los planos axiales de los micropliegues.

La aparición de fenocristales de cuarzo con golfos de corrosión, dan a la roca carácter nodular en su estructura. Este fenómeno, afecta a las filitas de la serie arcósica del tramo inferior del Cámbrico y se ha observado en algunos esquistos de la serie Precámbrica, especialmente en su tramo medio en el que son frecuentes los sedimentos arcósicos.

Es común en todas éstas rocas, la existencia de microfisuras y superficies de despegue, probablemente de decompresión que controlan los procesos de oxidación durante las etapas de epigénesis. En ellas se concentran óxidos de hierro y localizan fenómenos de pigmentación.

Como carácter local algunas de las filitas de la serie esquistoso-grauváquica del precámbrico presentan aspecto brechoide.

La textura es lepidoblástica. Su disposición textural uniforme está a veces afectada por el desarrollo de microfenocristales de clorita y piritita o por la presencia de clastos de cuarzo y plagioclasas que la modifican, desarrollándose una disposición lenticular.

En el entorno de opacos y detríticos más groseros, se inician sombras de presión. La recrystalización y reacción con la matriz modifican los caracteres clásticos de sus componentes detríticos más groseros.

Sericita, clorita y cuarzo constituyen la asociación mineral fundamental de éstas rocas. El cuarzo no entra siempre entre los componentes esenciales, su abundancia es mayor en -- los sedimentos más antiguos cámbricos y precámbricos.

En las filitas, la moscovita entra fundamentalmente, en la paragénesis fundamental.

Materia orgánica grafitizada, pirita, óxidos de hierro, circón, turmalina y rutilo es la paragénesis accesoria -- más frecuente en éstas rocas. En las pizarras y filitas de la serie esquistoso-grauváquica del precámbrico están presentes - plagioclasas y ortoclasas entre los componentes accesorios, en general todos los términos de ésta serie son feldespáticos.

Se interpretan como heredados la mayor parte de componentes de la paragénesis accesoria incluso gran parte de los sulfuros (piritas) presentes han debido formarse en las primeras etapas de enterramiento bajo las condiciones reductoras y actividad orgánica del medio de depósito. Los óxidos se atribuyen en general, a la oxidación epigenética sufrida en la emergencia de estos materiales. Cuando la materia orgánica es componente esencial, se han clasificado con el calificativo de ampli líticas.

El grado de evolución metamórfica es muy bajo. Solo se estiman efectos de deshidratación y recristalización de la matriz arcillosa del sedimento pelítico, hasta términos muy - bajos como sericita y clorita que, en realidad, pueden corresponder, en parte, a componentes heredados y cuya neoformación puede darse dentro de los dominios diagenéticos. Se estima, - como antes se indicaba, que el grado es muy bajo; su determi-



nación habría que hacerla mediante el estudio de la cristanilidad de los componentes illíticos.

Son más destacables las transformaciones texto-estructurales debidas a la compactación por la presión litostática sufrida en el enterramiento.

#### 1.1.2.- Esquistos

Esta facies petrográfica no está restringida a un tramo determinado de la columna estratigráfica de la serie paleozoica, si no que aparece en distintos niveles, desde el Arenigiense hasta el tramo medio, cuarcítico del Precámbrico. Sin embargo es en el nivel conglomerático de la serie Precámbrica, donde esta facies petrográfica está mejor representada y presenta caracteres estructurales definidos.

La estructura esquistosa es común a todas estas rocas, aunque el carácter que más las define es la presencia constante de episodios cuarcíticos lenticulares a los que se adapta la disposición esquistosa de la roca y que se manifiestan en su superficie como una estructuración nodular característica. Este carácter es especialmente destacable en el nivel Precámbrico, cartografiado como nivel conglomerático.

Gran parte de éstas lentículas, se interpretan como cantos muy evolucionados de los niveles cuarcíticos de Precámbrico. Presentan secciones elipsoidales y sus tamaños, dentro de las clases sefíticas, llegan a alcanzar tamaños superiores a los cinco centímetros de diámetro.



No atribuimos todos los episodios cuarcíticos de - éstas rocas a componentes detríticos heredados, pues en ellas son muy frecuentes los fenómenos pre y sintectónicos de fracturación e inyección de cuarzo, que se resuelven en lentículas por efectos de boudinage.

Otro carácter distintivo es que presentan el mayor grado de satinamiento superficial entre las rocas de la zona.

Ambos caracteres se mantienen en los esquistos de - niveles estratigráficos distintos, aunque menos acentuados. En los del tramo cuarcítico del Arenigiense y tramo medio de la serie detrítica superior precámbrica, el carácter nodular, es debido en parte a la presencia de fenocristales de cuarzo, con golfos de corrosión, como sucedía en las filitas cámbricas antes analizadas. Existe bastante semejanza entre los componentes clásticos heredados por los sedimentos detríticos de la serie detrítica precámbrica e incluso de los sedimentos - - cámbricos, lo que parece implicar un área fuente común, en su origen primero y que correspondería a las formaciones fundamentalmente cuarcíticas del precámbrico. La presencia de fenó cristales de cuarzo con textura típica de pórfidos cuarcíferos y riolíticos parece indicar la existencia de manifestaciones volcánicas o hipoabisales que afectarían a dichas formaciones precámbricas. Por otra parte algunas de las lentículas de los esquistos del tramo conglomerático, corresponden a fragmentos de roca básica.

La textura lepidoblástica es prácticamente constante en todas ellas.

Los posibles caracteres texturales detríticos, de los componentes clásticos del esquisto y de los fragmentos de roca que engloba, han desaparecido totalmente por efectos de recristalización, reacción con la matriz, desarrollo de sombras de presión y deformación bajo los esfuerzos tectónicos. Las lentículas cuarcíticas muestran deformaciones congruentes con las de la roca, pero conservan, a veces, la estructuración interna de la cuarcita origen.

La distinta competencia de los episodios cuarcíticos y micáceos, da respuestas disarmónicas en su deformación. Mientras los primeros sufren distorsión con microfallamiento y plegamientos suaves, los segundos se repliegan intensamente a veces, originándose una segunda esquistosidad que corta con ángulo variable a la primera.

Es frecuente la inyección fisural de cuarzo hidrotermal con aporte de opacos. Este fenómeno que normalmente se presenta a escala de sección transparente y de muestra, se resuelve en algunos niveles estratigráficos como verdaderos filones de cuarzo.

La actividad hidrotermal a la que podría atribuirse la inyección de cuarzo, parece manifestarse también en los procesos de turmalinización detectados en algunas de las muestras de esta facies petrográfica, concretamente en el Arenigiense y tramo medio de la serie Precámbrica.

En todas estas rocas, como sucede en el resto de facies petrográfica de las formaciones paleozoicas, de la Hoja,



existe normalmente una fisuración muy tardía, correspondiente a las etapas de descompresión y emersión que controla y localiza frecuentemente, los procesos epigenéticos de oxidación.

La asociación mineral de componentes esenciales es escasamente variable; sericita, moscovita, cuarzo y clorita están presentes en la mayor parte de las muestras estudiadas. La biotita aparece en algunos de los esquistos de la serie conglomerática del Precámbrico y los opacos, materia orgánica grafitizada fundamentalmente, solo entra, como componente esencial, en una de las muestras de esta misma serie.

El orden de frecuencia con que se presentan las especies minerales que constituyen la asociación de componentes -- accesorios es: opacos, óxidos, turmalina, circón y rutilo. Los componentes de los fragmentos de roca de la serie "conglomerática", piroxeno, plagioclasa, epidota, etc., no les consideramos como integrantes de dicha asociación.

Las diferencias entre formaciones, debidas a sus componentes accesorios, corresponden fundamentalmente a variaciones cuantitativas en el contenido de algunas especies o a la falta de algunos de los miembros de la asociación antes indicada, sin embargo las diferencias no son muy sensibles, salvo en el caso de los esquistos de la formación cuarcítica del precámbrico que contienen ortoclasas y plagioclasas entre sus componentes accesorios pero que se interpretan heredados del sedimento original.

Destacan como rasgos característicos de ésta facies y que la distinguen de la de pizarras y filitas, el carácter muy satinado de las superficies de esquistosidad, mayor tamaño general de sus componentes, mejor desarrollo de la estructuración esquistosa, frecuencia de inclusiones lenticulares - cuarzíticas e inyección de cuarzo y mayor cristalinidad de -- sus componentes micáceos con presencia constante de moscovita entre sus componentes esenciales y a veces de biotita.

#### 1.2.- SECUENCIA SAMITICA

En este conjunto, incluimos las distintas facies petrográficas que tienen como rasgo textural común, el predominio de componentes de clase samítica en las rocas sedimentarias origen.

Si atendemos a la denominación petrográfica, surge quizás un número excesivo de grupos, algunos de ellos muy poco representados en las muestras estudiadas y a veces con solo ligeras diferencias texto-estructurales o en la proporción de un determinado componente. Debido a esto analizaremos los grupos fundamentales, mejor representados en la Hoja, considerando en cada caso los caracteres específicos de aquellos tipos petrográficos que pudieran considerarse no incluidos.

Los grupos petrográficos definidos como fundamentales corresponde a ortocuarzitas, metaarboosas y cuarcitas. La existencia de cada uno de ellos no se restringe de forma exclusiva a un determinado tramo de la columna estratigráfica - pero si presentan máximos de frecuencia de aparición en tra--



mos concretos. Las ortocuarcitas corresponden fundamentalmente al Arenigiense, las metaarcosas al tramo medio de la serie detrítica del Precámbrico y las cuarcitas a las formaciones precámbricas. Quizás sea éste último grupo el que presente mayor dispersión.

#### 1.2.1.- Ortocuarcitas

Como acabamos de indicar, este grupo se encuentra representado fundamentalmente en el Arenigiense y aparecen niveles análogos en la formación basal del Devónico, cartografiada como filítico-cuarcítica. Desde el punto de vista texto-estructural e incluso de su rango metamórfico, podrían haberse incluido en este grupo las cuarzarenitas feldespáticas y micáceas de la serie ampelítica ordovícico-silúrica e incluso las de los tramos de transición del ordovícico, pero atendiendo a su composición se ha preferido incluirles en el grupo de arcosas y metaarcosas.

Estructuralmente, éstas rocas presentan muy pocos caracteres diferenciales, todas ellas son homogéneas, masivas y de alta compacidad. Solo en alguna muestra se observan fenómenos de fisuración, cuarteamiento y bandeo de distinta coloración. Su simplicidad estructural es comprensible si se tiene en cuenta su composición, prácticamente monomineral, su respuesta a las deformaciones y que las posibles inyecciones de cuarzo -- quedan, frecuentemente, enmascarados por la identidad de composición con la roca.

El exámen microscópico revela, sin embargo, la existencia de estructuras y modificaciones texturales debidas, fundamentalmente, a efectos dinámicos. A la escasa evolución sufrida por éstas rocas se debe que más del cincuenta por ciento de las muestras estudiadas de esta facies, tengan textura blastomática, que recuerda en gran medida la del sedimento origen, aunque muchos de los caracteres texturales, especialmente los que afectan a la forma y relaciones intergranulares, hayan sido modificados o desaparecido por efectos de trituración y -recristalización. Sin embargo, en algunas de las rocas que han sufrido éstos efectos, es posible el reconocimiento de los componentes clásticos, debido a la presencia de una película de -óxidos, opacos e incluso micas, que enmarcan su primitivo contorno.

Se ha estimado visualmente el grado de dispersión del tamaño clástico en las muestras menos transformadas y se han -definido en general como homométricas y ligeramente heterométricas, lo que interpretamos debido a la buena selección y madurez tanto textural como composicional del sedimento origen.

Como hemos indicado ya, las modificaciones más significativas sufridas por éstas rocas, se deben a efectos dinámicos que en la mayor parte de ellas tienen respuestas análogas. Existe una orientación general, remarcada por la elongación --unidireccional de los cuarzos; ésta orientación parece coincidir con la primitiva estratificación, pues en alguna de las --muestras se conserva el paralelismo con las alineaciones de componentes detríticos densos.



La granulación periférica de los clastos, como consecuencia del rozamiento intergranular por compresión es constante, modificándose con ello la naturaleza de los contactos intergranulares que normalmente se presentan como interpenetrados. Son excepción, las muestras en que la trama intergranular es recta, interpretándose, en este caso, como resultado de recristalización dada la tendencia idiomórfica de los componentes.

Los efectos cataclásticos, se traducen además, en la extinción ondulante que frecuentemente presenta el cuarzo, en la aparición ocasional de pseudoclivaje en dicho mineral y en la fisuración de la roca con desarrollo ocasional de zonas de trituración máxima en su entorno.

En la red fisural las direcciones más frecuentes coinciden con la dirección de orientación general y con la normal a ésta. Existen al menos dos etapas de fisuración con inyección de cuarzo; la primera y fundamental es anterior o simultánea al proceso de deformación pues en ella el cuarzo ha sufrido los mismos efectos de orientación, elongación, granulación, etc., que la roca. La segunda es posterior a dicho proceso de deformación y el relleno de cuarzo presenta, a veces, disposición filoniana crustiforme.

La inyección de cuarzo es acompañada en ocasiones por un cierto aporte de opacos. Los fenómenos de oxidación epigenética está controlada por el carácter abierto de algunas de estas fisuras y las producidas durante el desmantelamiento y emergencia de estas facies.

El componente esencial, único, es el cuarzo. Sólo - en alguna muestra del tramo areniscoso-cuarcítico del Devónico, los componentes opacos, fundamentalmente óxidos de hierro entran en proporción suficiente para calificar su denominación.

La asociación de minerales accesorios es común a todas ellas y corresponde a sericita, moscovita, opacos, clorita, turmalina, circón y rutilo.

Sericita, moscovita y clorita son frecuentemente intersticiales y se interpretan como resultado de la recristalización de la escasa matriz arcillosa, micácea del sedimento - origen.

La simplicidad de composición, no ofrece paragénesis que permitan determinar el grado de metamorfismo regional alcanzado que se estima en muy bajo. Como ya hemos indicado, las máximas transformaciones son de carácter mecánico.

#### 1.2.2.- Metaarcosas

La frecuencia máxima de aparición de este grupo petrográfico se da en el tramo medio de la serie de transición - definida en el Precámbrico, pero como indicábamos en el apartado anterior, especies de composición y sentido petrológico semejantes, se encuentran en distintas formaciones a lo largo de la serie estratigráfica de metasedimentos.



En este grupo petrográfico, como sucedía en el de las ortocuarcitas, son dominantes los efectos de deformación mecánica sobre las transformaciones mineralógicas de metamorfismo, por ello solo insistiremos en aquellos aspectos más característicos del grupo.

La proporción variable de matriz y el mayor contraste entre sus componentes, condiciona las respuestas estructurales ante el proceso de compactación y esfuerzos tectónicos. La orientación es observable macroscópicamente y con frecuencia se desarrolla una tendencia groseramente esquistosa que se resuelve sobre la sección según disposición lenticular. Cuando los efectos mecánicos son menos sensibles, la roca es homogénea y en alguna pueden observarse rasgos de estratificación.

Su madurez textural y de composición es inferior a la del grupo de ortocuarcitas y en general los rasgos texturales clásticos han sido menos modificados. En algunas de las rocas estudiadas la textura es típicamente samítica sin embargo predomina la blastosamítica.

La estimación de la desviación del tamaño en la fracción samítica, da como rasgo dominante una ligera heterometría, lo que correspondería a un grado bueno de selección del sedimento, sin embargo si se tiene en cuenta la proporción de matriz, el grado de selección estimado es medio-bajo. El índice de heterometría y baja selección es más acentuado en las muestras arcósicas de la formación inferior del Cámbrico, en las que coexisten las clases sefítica, samítica y pelítica, llegando esta última a una proporción del orden del 25%.

La heterometría y baja madurez mineralógica, es congruente con la tendencia subidiomórfica de los feldespatos, - pero contrasta en ocasiones con el carácter subredondeado de los clastos, lo que podría interpretarse como carácter heredado en el sedimento origen.

Los efectos de cataclasis son localmente intensos, llegando incluso a la milonitización parcial de la roca. Se manifiestan bajo caracteres análogos a los indicados para las ortocuarcitas y además en la distorsión de los planos de macla de feldespatos.

Cuarzo, ortoclasa, moscovita y sericita, es la asociación mineral más frecuente de sus componentes esenciales. Entre las ortoclasas predomina ampliamente la ortosa sobre la microclina.

Las plagioclasas no entran normalmente entre los -- componentes esenciales, sin embargo su presencia es constante como accesorio detrítico junto a opacos, óxidos, turmalina, - circón y rutilo. Parte de los opacos son incorporados con el cuarzo fisural y los óxidos, hematites-goetita, corresponden a la etapa de oxidación supergénica.

Como indicábamos para las ortocuarcitas, la transformación sufrida por estas rocas corresponde, básicamente, a modificaciones estructurales y texturales, debido al predominio de procesos dinámicos. No hemos encontrado paragénesis de reacción metamórfica que defina el grado alcanzado en su evolu--ción. La asociación mineral que presentan es heredada y las -



posibles neoformaciones de mica y plagioclasa pueden entrar - en el campo diagenético.

La recristalización de la matriz a sericita-moscovita, aunque no se ha estudiado el grado de cristalinidad efectivo, podría indicar que nos encontramos en zona de grado muy bajo.

### 1.2.3.- Cuarcitas

La aparición de ésta facies petrográfica se restringe prácticamente a la serie precámbrica. Define por sí misma, el tramo medio de dicha serie y aparece, con caracteres análogos, en el tramo inferior esquistoso-grauváquico y en el superior dolomítico.

Podría definirse esta facies como cuarcitas micro-cryptocristalinas ricas en componentes opacos. Gran parte de sus caracteres estructurales y texturales están condicionados por los aspectos que se destacan en la definición.

En su estructura corresponden a rocas homogéneas y de alta compacidad; tienen fractura concoidea y su coloración dominante es negra. El aspecto es masivo y solo ocasionalmente presentan grosera tendencia esquistosa debida a la disposición subparalela de planos de fractura.

La respuesta de estas rocas a los mecanismos de deformación es la de un material rígido y se traduce en la aparición de una densa red de microfisuras selladas por cuarzo,

con mayor tamaño de cristales que el de la roca. La diferencia de tamaños y la ausencia de opacos en el cuarzo fisural, condicionan el carácter estructural bandeado que presentan a veces, En alguna de las muestras estudiadas los efectos mecánicos alcanzan un cierto grado de milonitización.

Basándose en el estado de deformación que el cuarzo fisural presenta parece poder denifirse dos etapas de fisuración con aporte de cuarzo: una primera pre o sintectónica en la que el cuarzo ha sufrido los mismos efectos de elongación, granulación y orientación que el de la roca y una segunda en la que dichos efectos no se observan, conservándose a veces la disposición crustiforme filoniana.

Como decíamos antes, la respuesta a los mecanismos de deformación tectónica, es la de un material rígido y normalmente no existen efectos de replegamiento, sin embargo los esfuerzos tangenciales han provocado probablemente desplazamientos diferenciales según planos intergranulares que se manifiestan en el replegamiento de las fisuras normales a la orientación general de la roca. Ocasionalmente se sobrepasa el límite de ruptura y tiene lugar el desarrollo de microfallas.

En cuanto a la textura de esta facies petrográfica, lo más destacable no es, quizás, la naturaleza granoblástica de la misma, sino el carácter micro-criptocristalino del cuarzo y la disposición de los componentes opacos.



La conjunción de efectos mecánicos y de recristalización dan como resultado una trama densa y orientada en la que los contactos intercristalinos son normalmente interpenetrados. Los contactos rectos y tendencia subidiomorfa del cuarzo se desarrollan de forma más localizada.

Se interpreta que la disposición poligonal de los componentes opacos es debida a la exudación de los mismos durante la recristalización que probablemente se realiza de forma centrífuga a partir de numerosos centros. La disposición de los componentes opacos da a la roca un aspecto reticular que constituye, quizás, el aspecto más destacado de su textura y cuya deformación es congruente con la de la roca.

Otros aspectos que consideramos interesantes destacar es la ausencia, por una parte, de rasgos texturales que recuerden su origen detrítico, y por otra, la presencia ocasional de dolomita residual o moldes rómbicos de cristales, actualmente, sustituidos por cuarzo.

La composición de éstas rocas es sencilla, el cuarzo y los opacos son los componentes que normalmente constituyen más del 97% de las mismas. Entre los componentes opacos se considera que es la materia orgánica grafitizada la que predomina ampliamente. Los componentes accesorios son muy escasos en proporción y número de especies minerales, se reducen a sericitamoscovita intersticial y óxidos de hierro supergénicos. Solo en una de las muestras se han observado trazas de turmalina. Consideramos de interés en la interpretación genética, la falta de especies minerales densas, comunes entre los componentes accesorios de sedimentos detríticos.

La interpretación petrogenética que nos parece más congruente con los caracteres indicados, es la de un sedimento silíceo-orgánico, en el que la precipitación química y quizás la contribución orgánica son los mecanismos genéticos fundamentales. No disponemos de datos que nos permitan discriminar entre la contribución orgánica debida a su actividad y la contribución debida a la acumulación de sus restos, que permitirían asimilar esta fácies a las de tipo phtanítico.

La estrecha relación que muestra con la facies calcáreo-dolomítica definida, cartográficamente, como superior, contribuye en apoyo de la hipótesis genética.

No podemos hablar de grado de transformación metamórfica, debida a la simplicidad de composición y por tanto, falta de paragénesis de reacción característica. Como en gran parte de las facies analizadas son predominantes los efectos dinámicos.

Estimamos que el grado alcanzado, por analogía con el de la secuencia pelítica, está entre los límites de grado muy bajo y bajo.

### 1.3.- SECUENCIA CALCAREA

Existen en la columna tres tramos representativos de ésta secuencia, el de calizas devónicas, las dolomías del tramo superior del cámbrico y las dolomías, estrechamente relacionadas con rocas silíceas, del Precámbrico.



Aunque existen facies petrográficas distintas, haremos el análisis conjunto procurando destacar aquellos aspectos que definen los tipos petrográficos.

La composición es el primer carácter a destacar pues mientras que el tramo Devónico es, al menos en las muestras estudiadas, exclusivamente calcítico, los tramos Cámbrico y Precámbrico son fundamentalmente dolomíticos. Por otra parte las calizas devónicas presentan síntomas mayores de deformación -- texto-estructural; en ellas se observa cierta orientación y a veces el desarrollo de una estructura groseramente esquistosa con cierto grado de replegamiento e incluso de brechificación. Las dolomías Cámbricas, por el contrario, son homogéneas, masivas y solo cabría reseñar la presencia de alguna estructura es tilolítica.

El aporte de componentes detríticos terrígenos es importante en los sedimentos carbonáticos del Devónico, mientras que es mínimo o nulo en los cámbricos. Este aporte consiste en enclaves o fragmentos subredondeados y homométricos de cuarzoarenitas con distintos grados de recristalización entre sus componentes clásticos y parcialmente cementados por calcita. La presencia de enclaves filíticos se interpreta mas como debidos a fenómenos de arcillación fisural. Los componentes accesorios de la caliza devónica, pertenecen en gran parte a los clastos terrígenos que engloba.

En estas calizas se observan restos, que consideramos no identificables, de estructuras orgánicas.

En el aspecto textural la caliza devónica es meso--  
cristalina y como indicábamos antes la deformación mecánica -  
afecta a veces a estos caracteres, observándose efectos de --  
distorsión y curvatura en los planos de clivaje. La dolomía -  
cámbrica es microcristalina, hipidiomorfa y con gran homoge--  
neidad de tamaño.

Las transformaciones observadas se reducen a los --  
efectos mecánicos de las calizas devónicas y un cierto grado  
de recristalización que afecta tanto a unas como a otras.

En cuanto a las dolomías precámbricas no tenemos --  
criterios de análisis, puesto que las muestras estudiadas co--  
rresponden realmente a cuarcitas en las que solo quedan res--  
tos más o menos abundantes de dolomita, interpretándose como  
el resultado de un proceso de silicificación, pero sin poder  
decidir sobre el momento en que se produce.

## II.- ROCAS IGNEAS

### 2.1.- DIABASAS

Estas rocas están representadas por diques que intru--  
yen en la serie de pizarras y filitas devónicas aflorantes en  
el borde norte de la hoja.

Corresponden a rocas granudas de grano fino y muy --  
fino, de coloración verde oscuro, presentando frecuentemente -  
una aureola externa decolorada por la acción meteórica.



La textura no responde en todas ellas a una clara - disposición diabásica, quizás debido a las profundas transformaciones deutérico-hidrotermales que afectan a sus componentes primarios y a los procesos de calcificación y silicificación que se observan. En alguna de las muestras estudiadas -- existe un marcado carácter poiquilítico con invasión del piroxeno por microcristales de plagioclasa, respondiendo su textura mejor a las de tipo ofítico o subofítico.

En cuanto a su composición, los componentes secundarios predominan con frecuencia sobre los primarios, siendo -- muy difícil establecer una relación genética estricta entre ellos.

La plagioclasa idiomorfa generalmente, se altera a epidota, zoisita y calcita, es el componente leucocrático dominante. Entre los ferromagnesianos augita y hornblenda se consideran como componentes primarios, pero con frecuencia, especialmente el primero no existe y predomina ampliamente hornblenda actinolítica y clorita. Cuando aquellos están presentes, tienen tendencia hipidiomorfa y pueden observarse aureolas de reacción con transformación del clinopiroxeno en anfíbol.

El cuarzo está presente en todas estas rocas como componente accesorio e intersticial; en alguna de ellas se desarrollan intercrecimientos mirmequíticos. Los opacos corresponden a magnetita e ilmenita con alteración parcial de esta última a leucoxeno y esfena, sus formas son hipidiomorfas y a veces se presenta con aspecto esquelético típico. Otros componentes accesorios menos frecuentes son rutilo y apatito.

La biotita es poco frecuente en este grupo de rocas, solo aparece como componente esencial en una de las estudiadas y en un alto grado de alteración a clorita con exudación de -- óxidos de hierro.

## 2.2.- ROCAS GRANITICAS

Las rocas graníticas aparecen formando una pequeña - apófisis en el borde oriental, tercio norte de la hoja.

Se han distinguido dos facies cartográficas en fun-- ción del tamaño de grano: granito de grano grueso que constitu-- ye la mayor parte del afloramiento y granito de grano medio -- que corresponde a la zona del borde norte, en contacto con -- los metasedimentos precámbricos.

Como facies petrográfica y bajo el aspecto estructu-- ral, macroscópico, se definen el granito de grano grueso porfí-- dico que constituye la mayor parte del afloramiento y se loca-- liza en toda la zona central del mismo, el granito de grano me-- dio del borde norte en el que el carácter porfídico está poco desarrollado o no existe y un granito de grano muy grueso en - el borde sureste en el que tampoco destaca dicho carácter es-- tructural porfídico. Parece ser el tamaño de grano el carácter que más define macroscópicamente.

Todas estas rocas tienen textura holocristalina e hi-- pidiomorfa.



Los fenocristales son de plagioclase, ortosa y cuarzo; su abundancia relativa es aproximadamente la misma. Los de plagioclase y ortosa están constituidos normalmente por monocristales de dichos minerales y los de cuarzo corresponden a agregados policristalinos.

El cuarzo es siempre alotriomorfo y se encuentra normalmente en la fase intersticial. Forma intercrecimientos micrográficos y mirmequíticos con ortosa y plagioclase, localizados fundamentalmente en el entorno de los fenocristales, cuyos límites quedan de esta forma poco definidos. La presencia de intercrecimientos es constante en las muestras estudiadas.

La ortosa es prácticamente la única ortoclase de estas rocas, la microclina no se ha observado. Se encuentra como fenocristales y formando parte de la matriz granuda. Normalmente es alotriomorfa y con intercrecimientos peritéticos. En algunas de las muestras tiene un cierto carácter poiquilítico siendo el cuarzo, plagioclase, apatito y opacos los componentes que incluye fundamentalmente.

La plagioclase tiene siempre una marcada tendencia idiomorfa. La macla que presenta es de ley de albita-polisintética y muy raramente ley de albita-sencilla. Están, a veces, ligeramente zonadas. La textura poiquilítica con inclusiones de apatito y opacos y los crecimientos antiperitéticos, son relativamente frecuentes.

En general, están afectadas por un cierto grado de alteración, localizada fundamentalmente en los núcleos de los cristales y según planos de crucero; sus productos corresponden a sericita-moscovita y algo de zoisita.

La composición media de las plagioclasas medidas en las muestras de referencia: SG/0001; SG/0008 y SG/0012 es respectivamente: ab.76 An.24; Ab.78 An.22 y Ab.78 An.22.

La biotita, de tendencia idiomorfa, es normalmente con inclusiones de circón y apatito. Está a veces, ligeramente cloritizada y presenta exudaciones de óxidos de hierro que se concentran según planos de clivaje. Su composición, en algunas de las rocas, debe ser titanífera, pues en las zonas interplanares se concentra esfena junto con los óxidos de posible exudación.

La hornblenda, como componente accesorio, está presente en la mayor parte de las muestras estudiadas. Se observa a veces, aureola de reacción con transformación progresiva a biotita y clorita. En alguna de las muestras la hornblenda, es poiquilítica con inclusiones de circón y apatito.

Los componentes accesorios son prácticamente comunes a todas estas rocas y las diferencias entre ellas son más cuantitativas que cualitativas, están presentes; normalmente, circón, apatito, esfena, opacos: magnetita e ilmenita.



De acuerdo con las proporciones relativas de los -- componentes esenciales estas rocas se sitúan en el entorno de los granitos pero tendiendo con frecuencia hacia el campo de los monzogranitos, aunque siempre con una proporción de cuarzo ligeramente superior a la de estas últimas rocas. La clasificación petrográfica les agrupa entre granitos biotítico-horblendicos, son excepción dos muestras clasificadas como granodioritas.

Recordamos que la estimación de la proporción porcentual sobre la lámina delgada, es indudablemente sesgada al --- azar, debido al carácter estructural porfídico de estas rocas.

Los efectos térmicos producidos por esta apófisis -- granítica son bajos y la aureola de contacto muy poco desarrollada, limitándose en ocasiones al entorno próximo del contacto físico entre metasedimento y roca granítica. Solo en una de las muestras estudiadas, correspondiente a los metasedimentos esquistoso-grauwaquicos del Precámbrico, se han observado índices de metamorfismo térmico, con desarrollo del moteado típico debido a concentraciones lenticulares de clorita y moscovita y a la presencia de fenoblastos de cordierita y moscovita poiquilíticas. Aunque se ha clasificado como corneana micácea, la roca ha alcanzado el carácter textural granoblástico propio de las corneanas.

Damos a continuación los datos de composición estimados y los valores obtenidos en la medida de plagioclasas:

<u>Nº Muestra</u>	<u>Cuarzo</u>	<u>Ortosa</u>	<u>Plagioclasa</u>	<u>Biot.+Hornb.</u>	<u>Otros</u>
1	30	32	31	5	2
2	26	35	34	4	1
3	25	31	37	5	2
4	23	34	36	6	1
5	33	27	35	4	1
6	25	32	36	5	2
7	25	14	50	9	2
8	30	31	32	5	2
9	28	39	28	4	1
10	10	40	40	8	2
11	35	22	36	5	2
12	21	36	35	6	2

La hornblenda cuya proporción se computa junto con la de la biotita, se encuentra siempre en proporción inferior al - 1%.

Datos obtenidos en la medida de Plagioclases

Muestra: SG/0001

Ab.78 An.22 - Pc (010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc (010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc (010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.77 An.23 - Pc (010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc (010) - Ley albita; polisintética



Ab.78 An.22 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc(010) - Ley albita; polisintética

Muestra: SG/0008

Ab.75 An.25 - Pc(010) - Ley albita; sencilla  
 Ab.80 An.20 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.79 An.21 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.76 An.24 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.79 An.21 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.79 An.21 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.78 An.22 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.79 An.21 - Pc(010) - Ley albita; polisintética

Muestra: SG/0012

Ab.74 An.26 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.74 An.26 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.75 An.25 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.74 An.26 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.76 An.24 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.74 An.26 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.79 An.21 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.79 An.21 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.79 An.21 - Pc(010) - Ley albita; polisintética  
 Ab.75 An.25 - Pc(010) - Ley albita; polisintética