

21011

RESULTADOS  
DE  
ANALISIS  
QUIMICOS-RAYOS X



MINISTERIO DE INDUSTRIA

Instituto Geológico  
y Minero de España

ANALISIS DE LAS MUESTRAS PRESENTADAS POR IBERGESA

Ref.: MAGNA

	DF-2197	DF-2198	DF-2202	DF-2150	DF-2152	DF-2164	DF-2181	DF-2037
Fluoruro de Cal, $F_2Ca$	no	no						
Silice, $SiO_2$	73,96%	73,14%	63,72%	84,40%	53,86 %	63,46 %	82,74 %	51,18 %
Alumina, $Al_2O_3$	11,13"	15,28"	16,40"	8,66"	26,98 "	20,45 "	9,49 "	27,00 "
Oxido férreo, $Fe_2O_3$	1,59"	1,36"	2,38"	1,14"	3,99 "	4,63 "	0,47 "	4,14 "
Oxido ferroso, FeO	1,60"	1,51"	3,30"	1,60"	4,31 "	1,56 "	2,44 "	5,92 "
Oxido de titanio, $TiO_2$	0,11"	0,06"	0,15"	0,12"	0,21"	0,27 "	0,21 "	0,22 "
Oxido de manganeso, MnO	0,10"	0,82"	0,17"	0,07"	0,11"	0,09 "	0,09"	0,08 "
Cal, CaO	0,12"	0,08"	0,14"	0,06"	no	0,61 "	0,21 "	no
Magnesia, MgO	0,06"	0,07"	0,03"	indicios	indicios	0,48 "	0,10 "	indicios
Potasio, $K_2O$	3,67"	3,46"	2,52"	0,66"	2,73 "	2,58 "	0,34 "	3,44 "
Sosa, $Na_2O$	2,19"	2,14"	1,12"	2,06	2,02 "	2,06 "	1,90 "	1,64 "
Azufre, S	no	no	no	no	no	no	no	no
Anhídrido fosfórico, $P_2O_5$	0,23"	0,14"	0,13"	0,03"	0,13 "	0,14 "	0,09 "	0,22 "
Anhídrido carbonico, $CO_2$	indicios	indicios	indic.	indic.	indicos	indicios	indicios	no
Agua, $H_2O$	2,20"	1,99"	6,40"	1,18"	5,60 "	3,65 "	1,40 "	6,11 "

Madrid, 11 de octubre 1974  
AL JEFE DEL LABORATORIO



MINISTERIO DE INDUSTRIA

Instituto Geológico  
y Minero de España

LQ/pgm

ANALISIS DE LA MUESTRA PRESENTADA POR IBERGESA

MAGNA Hoja de Guadix 21-41

Ref.: Muestra C-29

Silice; SiO <sub>2</sub> .....	50,96%
Alumina, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	29,60%
Oxido ferroso, FeO .....	1,66%
Oxido ferrico, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	5,14%
Oxido de titanio, TiO <sub>2</sub> ....	0,32%
Oxido de manganeso, MnO.....	0,06%
Cal, CaO .....	1,16%
Magnesia, MgO .....	1,41%
Potasa, K <sub>2</sub> O .....	3,24%
Sosa, Na <sub>2</sub> O .....	1,21%
Anhídrido fosfórico, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ..	1,32%
Anhídrido carbonico, CO <sub>2</sub> ...	indicios
Fluor , F .....	0,16%
Azufre, S .....	indicios
Pérdida por calcinación ....	3,76%

Madrid, 27 de septiembre 1974

EL JEFE DEL LABORATORIO



MINISTERIO DE INDUSTRIA

Instituto Geológico  
y Minero de España

LQ/pmg

ANALISIS DE LA MUESTRA PRESENTADA POR IBERGESA

MAGNA Hoja de Guadix 21-41.

Ref.: Muestra C-23

Silice, SiO <sub>2</sub> .....	66,59%
Alumina, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	10,22%
Oxido ferrosò, FeO .....	6,02%
Oxido férrico, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	4,78%
Oxido de titanio, TiO <sub>2</sub> ....	0,94%
Oxido de manganeso, MnO ...	0,05%
Cal, CaO .....	0,76%
Magnesia, MgO .....	0,37%
Potasa, K <sub>2</sub> O .....	2,05%
Sosa, Na <sub>2</sub> O .....	4,02%
Anhídrido fosfórico, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ...	0,42%
Fluor, F .....	no se aprecia
Azufre, S .....	indicios
Anhídrido carbonico, CO <sub>2</sub> ...	no se aprecia
Agua, H <sub>2</sub> O .....	3,28%

Madrid, 27 de septiembre 1974

EL JEFE DEL LABORATORIO

## EQUIPO UTILIZADO

Se ha utilizado un equipo de difraccion de rayos X de la Casa Philips, equipado con unidades de difraccion y fluorescencia, modelo PW-1C10 y PW 1059. Para el registro se ha utilizado un contador de centelleo PW 1964/20 y el difractometro PW 1352.

## PREPARACION DE LAS MUESTRAS

Se han hecho una molienda previa en mortero de hierro. Despues se ha completado dicha molienda en mortero de agata Pulverisette y molino de bolas, de agata tambien.

Posteriormente se han pasado las muestras por un tamiz de 270 mallas ASTM (equivalente a un tamaño de grano de 53 micras).

## METODO DE ESTUDIO

Se ha realizado el analisis por difraccion de rayos X. El metodo empleado ha sido el de 2polvo2 con registro difractometrico. Este registro se ha verificado en la region de los 2 a los 65°, aunque a veces se ha extendido a angulos mayores.

Las condiciones de trabajo han sido:

Velocidad de exploracion 1°/min - 2°

Velocidad del papel 5x120 mm/hora

Constante de tiempo 4

Sensibilidad de registro  $4 \cdot 10^2$  c.p.s.

En general se ha repetido la exploracion en la zona comprendida entre los valores de 2° de 25° y 30° a sensibilidades menores, para comprobar si habia desdoblamiento de la reflexion 003 de las micas y la 101 del cuarzo. En ninguno de los casos se ha comprobado dicho desdoblamiento. En un solo caso se ha repetido la exploracion a sensibilidad  $1 \cdot 10^3$  c.p.s. y constante de tiempo =2 para recoger las reflexiones 001, 002, y 003 de las micas. (desde 7 a 23° de 2°).

## MINERALOGIA DE CADA MUESTRA

DF-2191

## Composicion:

Principales: Cuarzo y mica.

Minoritarios: Filosilicatos con espaciado basal a 14 y 7A (montmorillonita?, clorita hinchable?, caolin) y feldespatos?.

## Observaciones:

El cuarzo es el mineral mas abundante.

Mica: Las reflexiones a 4, 46, 3, 74, 3, 49, 3, 21, 2, 85 y 2, 79A permiten identificar el politipo 2M de la moscovita. No se puede descartar la presencia del politipo 3T de la moscovita, asi como la biotita. Ambos quizas pueden estar presentes.

Filosilicatos con espaciado basal a 14 y 7A: Para hablar de su posible proporcion habria sido indispensable realizar al menos el A.O.

La reflexion a 14A en forma de banda permite suponer la presencia de montmorillonita o clorita hinchable. Pero su confirmacion requeriria realizar tratamientos previos y nuevos diaigramas de difraccion.

La reflexion a 7, 13A y 3, 56A y la ausencia de la reflexion a 4, 74A permiten confirmar la presencia de caolinita.

Minas metalicas: Al haberse hecho la exploracion con radiacion CuK alfa, solo serian detectables aquellos minerales de hierro que se encuentren en notable proporcion.

La reflexiones a 2, 53, 1, 48 y 2, 79A que son las mas intensas de la magnetita, caen bastante cerca de otras debidas a las micas. Por lo tanto no se puede confirmar su presencia.

La ausencia de las reflexiones a 2, 74 y 2, 69A, las mas intensas de la ilmenita y hematites, permite afirmar que ambos minerales, o bien estan ausentes, o bien se encuentran en proporciones tales que no son detectables.

DF-2195

Composición:

Principales: Cuarzo, mica y plagioclasa.

Minoritarios: Filosilicatos a 14 y 7A, y hematites?

Observaciones:

Mica: Idem a C-1.

Feldespatos? Se trata de plagioclasa. El término no se puede determinar, ya que las reflexiones quedan interferidas por las del cuarzo y mica presentes.

Filosilicatos con espaciado basal a 14 y 7 A.

La forma de la reflexión a 14A y la presencia de otras a 7, 07, 4, 71 y 3, 53A permiten confirmar la presencia de clorita.

Para confirmar la presencia de caolinita y montmorillonita sería preciso realizar otros tratamientos, aunque es de suponer su presencia.

Por lo que respecta a la hematites, se da como probable, pues las reflexiones más intensas que la caracterizan quedan solapadas por las correspondientes de las micas, plagioclases y caolinita, y la pequeña reflexión a 2, 52A que aparece puede pertenecer a ella o a la biotita o magnetita. Por lo tanto a partir del diagrama de la muestra total no se puede confirmar su presencia ni la de la magnetita.

DF-2198

Composición:

Principales: Cuarzo, mica y feldespatos.

Minoritarios: Filosilicatos con espaciado basal a 14 y 7A.

Observaciones:

Mica: Idem a C-1.

Feldespatos: Es del tipo plagioclasa, y a igual que en la muestra anterior (C-5) el cuarzo y la mica impiden la determinación del % de Ab.

Filosilicatos con espaciado basal a 14 y 7 A: En la zona de 14 y 7 A existen pequeñas bandas. Sería pues indispensable realizar nuevos diagramas y quizás aislar la fracción fina para concretar a qué especies mineralógicas se deben.

DF-2199

**Composicion:**

Principales: Calcita, dolomita.

Minoritarios: Mica, cuarzo, feldespato?, filosilicatos a 14A.

**Observaciones:**

Mica: Se encuentra en una proporcion muy pequena. La ausencia de la reflexion 002 a 5A permite pensar que se trata de una variedad triocataedrica.

Filosilicatos a 14A: Aparece una debil reflexion a 14A que puede ser debida a montmorillonita. Esta afirmacion la hacemos con las reservas logicas, dada la posibilidad de que coexistan mas de una especie mineral con este espaciado.

Minas metalicas: Estan ausentes las reflexiones a 2, 69 y 2, 74A, que son las mas intensas de la hematites e ilmenita respectivamente.

La reflexion mas intensa de la magnetita, 311 a 2, 53A, se solapa con la 105 de la dolomita a 2, 54A. Para confirmar su presencia seria preciso destruir previamente carbonatos.

Feldespatos ?: Identificados por la reflexion a 3, 18A, su confirmation requeriria una nueva experiencia.

DF-2202

**Composicion:**

Principales: Cuarzo, mica (de 10A).

Minoritarios: Paragonita.

**Observaciones:**

Micas: Aparte del comentario general que se hizo para las micas de 10A, hay que destacar en este caso la presencia de paragonita. Esta queda perfectamente determinada por la reflexion a 4, 79A.

Hematites: Existe una pequena reflexion a 2, 69A que podria deberse a hematites. Pero la presencia de la pequena reflexion a 3, 05A junto a la anterior hace pensar tambien en la presencia del politipo 1M de la moscovita.

DF-2231

## Composición:

Principales: Cuarzo.

Minoritarios: Mica de 10A, feldespato?, paragonita, filosilicatos de 14 y 7A.

## Observaciones:

Quarzo: Constituye la casi totalidad de la muestra.

Stilpnometana: La ausencia de reflexiones en la zona de 12A permite descartar su presencia.

Micas: Con espaciado basal a 10A, véase comentario general. La paragonita queda de manifiesto por la reflexión a 4,82A y por la asimetría de la reflexión a 9,93A.

Filosilicatos con espaciado basal a 14 y 7A. La presencia de una reflexión a 14A bastante ancha y de intensidad algo mayor que la de 7A permite suponer la presencia de alguno de los tres minerales siguientes: montmorillonita, clorita hinchable, vermiculita. No se puede negar de una manera rotunda la posibilidad de la presencia de una pequeña cantidad de clorita.

La presencia de una banda en la zona de los 3,55A unida a la presencia de la reflexión a 7,13A permite sospechar la presencia de Caolinita.

DF-2150

## Composición:

9 Principales: Cuarzo y feldespato.

Minoritarios: Micas de 10A.

## Observaciones:

El cuarzo constituye la casi totalidad de la muestra.

Feldespato: Es el segundo mineral en abundancia. Se trata de una plagioclasa, cuyas reflexiones no son interferidas en este caso por las de la mica. El término es una albita, de acuerdo con la reflexión 131 a 2,85A y la 131 a unos 2,95A. Esta última reflexión aparece en forma de banda. Para confirmar el término presente sería aconsejable repetir la exploración con una velocidad de goniómetro menor. Dado que la reflexión 131 aparece en forma de banda, calculando el  $\Delta \theta_{20}$  para los ángulos límites de esta reflexión y hallando la media aritmética, resulta el valor  $\Delta \theta_{\text{medio}} = \frac{6'9 + 1'3}{2} = 1,1$

lo cual corresponderia a una An del 1% de baja temperatura, segun el diagrama de

No hay que descartar sin embargo, la posibilidad de que haya mezcla de terminos con diferente % de Na. No se puede comprobar este valor por medio del  $\Delta 2\theta$  para las lineas  $\bar{2}41$  y  $\bar{2}\bar{4}1$  ya que quedan enmascaradas por la reflexion 110 del cuarzo a 2, 45A que es mucho mas intensa.

Micas: La pequena intensidad de la reflexion en la region de los 10A no permite hacer grandes precisiones.

Hay que destacar la presencia de una banda a 4, 46A que determinaria el politipo 2M, y la tendencia a desdoblarse en dos lineas la reflexion 001. Seria indispensable repetir la exploracion de esta linea para poder confirmar que efectivamente coexisten dos micas con un espaciado basal ligeramente diferente.

Por ultimo indicaremos que el fondo se eleva ligeramente en la zona de los 14 y 7A, posiblemente debido a filosilicatos como ya se ha comentado en otras muestras.

Minas metalicas: No se detectan por difraccion en el diagrama de la muestra global. La ausencia de las reflexiones a 2, 69y 2, 74A permite descartar la presencia de hematites e ilmenita respectivamente. La reflexion mas intensa de la magnetita a 2, 53A apareceria solapada por la  $\bar{2}\bar{4}1$  de las plagioclasas. Por lo tanto tampoco se puede confirmar su presencia.

DF-2153

#### Composicion:

Principales: Cuarzo, mica de 10A.

Minoritarios: Paragonita, caolinita, feldespato?.

#### Observaciones:

El comentario que se podria hacer seria muy parecido al de la muestra C-12. La unica diferencia digna de ser destacada aparte de las distintas proporciones de cuarzo y mica es la presencia de caolinita. Esta queda bien determinada por la ausencia de reflexiones a 14, 4, 74A y la presencia de la reflexion a 3, 53A.

DF-2153

**Composición:**

Principales: Cuarzo, feldespato, calcita.

Minoritarios: Hematites?.

**Observaciones:**

Feldespato: Se trata de una plagioclasa de tipo albíta. La reflexión  $\bar{2}41$  está interferida por la 110 del cuarzo a 2,45A. A partir de las líneas 131 y  $\bar{1}31$  se obtiene para  $\Delta = 2\theta = 1^\circ$ . Este valor determina una anortita  $An = 0\%$  de baja temperatura.

Hemos de indicar que se trata de un dato algo impreciso por las razones siguientes:

- a) velocidad del papel empleada: 5x60 mm/h.
- b) la reflexión  $\bar{1}31$  a 2,98A es bastante ancha y no permite medidas buenas. Quizas explorando con mayor velocidad del papel se mejorarian los resultados.
- c) imposibilidad de corroborar los datos obtenidos a partir de las reflexiones 131 y  $\bar{1}31$  con los de la pareja  $\bar{2}41$  y  $\bar{2}41$ .

Hematites: Existe una reflexión débil y muy neta a 2,69A. No pertenece a ninguno de los minerales mayoritarios presentes. Se puede sospechar por lo tanto la presencia de hematites.

Filosilicatos: Faltan en esta muestra reflexiones netas de esta subclase de silicatos. Pero hay que destacar una banda en el intervalo de valores de  $2\theta$  comprendidos entre 5 y  $9^\circ$  correspondientes a los 15 y 10 A respectivamente. En el A.O. de la muestra descarbonatada se pondría de manifiesto la mica y uno o mas minerales de espaciado basal a 14A.

DF-2157

**Composición:**

Principales: Cuarzo, mica, caolin.

Minoritarios: Hematites?.

**Observaciones:**

Caolinita: Queda perfectamente determinada por la reflexión a

7, 19 y 3, 59A. La ausencia de las reflexiones a 14 y 4, 66A permite determinarla sin realizar nuevos diagramas sobre muestra sometida a tratamientos especiales, aconsejados para distinguirla de los minerales del grupo de la clorita, montmorillonita, y del grupo de la serpentina.

DF-2461

Composición:

Principales: Cuarzo, feldespato.

Minoritarios: Mica (de 10A), minerales con espaciado basal a 14 y 7A.

Observaciones:

Feldespato: Por la pequeña intensidad de las líneas correspondientes a la mica no caben esperar interferencias. La presencia de cuarzo como mineral mayoritario, - como en la mayoría de las muestras estudiadas-, no permite utilizar los valores de  $\Delta 2\theta = 2\theta_{241} - 2\theta_{241}$ , para confirmar los obtenidos a partir de  $\Delta 2\theta = 2\theta_{131} - 2\theta_{131}$ . Esta circunstancia, como ya se ha comentado en muestras anteriores, resta seguridad a las determinaciones, máxime cuando la reflexión a 131 se resuelve en una banda, con una anchura igual o superior a 0, 5° de 2θ.

Efectivamente, sobre la banda correspondiente a la reflexión 131 se podrían obtener los siguientes valores para  $\Delta 2\theta_{131}$

$$\text{a) } \Delta 2\theta = 2\theta_{(13)} - 2\theta_{(\bar{1}\bar{3})} = 31'3'' - 30'4'' = 0'9''$$

$$\text{b) } \Delta 2\theta = 2\theta_{(13)} - 2\theta'_{(\bar{1}\bar{3})} = 31'3'' - 30'0'' = 1'3''$$

a) An = 0%.

b) An = 2% (Laguna de la peristerita).

Ambas, ay b son de baja temperatura. El valor medio daría una An = 1%, y por lo tanto sería una albita casi pura.

Habiéndose encontrado este hecho en más de una muestra de esta serie, se puede suponer que coexisten:

- 1) Terminos de (Ab + An) con ligeras diferencias en el contenido en Ca.

2) (Ab + An) con Cr, siendo casi imposible diferenciarlos en muestra global por el solapamiento de las líneas de la Or con la plagioclasa por un lado y con las líneas del cuarzo por otro.

Mica: En este caso, pese a las interferencias de las reflexiones del feldespato, la presencia de la reflexión a 4,47 $\text{\AA}$  permite determinar el politipo 2M<sub>1</sub>. Esta es una de las micas de típico origen metamórfico.

Filosilicatos con espaciado basal a 14 y 7 $\text{\AA}$ : Se observan debiles y anchas reflexiones a 13,9 y 7,11 $\text{\AA}$ . La forma de la banda ancha en la primera permite suponer la posible presencia de minerales hinchables, tipo montmorillonita o clorita hinchable en diferentes grados de hidratación.

Hay que destacar como en el intervalo 3,53-3,57 $\text{\AA}$  solo se insinua una débil banda y prácticamente falta la reflexión a 4,74 $\text{\AA}$ , la 006 de la clorita. Este hecho nos impide opinar acerca de la posible presencia de caolin y/o clorita.

Una vez más hay que añadir, que en este caso, las opiniones ~~disponibles~~ acerca de estos filosilicatos son sugerencias que para confirmarlas requerirían nuevas experiencias.

Minas metálicas: Aparece la reflexión a 2,70 $\text{\AA}$  que no es interferida por las líneas de otros minerales. En caso de existir el politipo 1M de la moscovita, tendría que aparecer aparte de la reflexión a 2,70 otra a 3,07, que en este caso falta.

Magnetita ?: Existe una reflexión pequeña a 2,51 $\text{\AA}$  que podría deberse a ella. En este caso la 004 de la mica es muy débil y por tanto las posibles interferencias disminuyen. No obstante la confirmación definitiva requeriría una concentración previa de las fracciones más paramagnéticas, y así se podría establecer de una forma definitiva qué tipo de óxidos de hierro existen en la muestra.

Nota: En relación con los esferulitos observados en lámina delgada, hemos de indicar:

a) La falta de la reflexión a 3,07 $\text{\AA}$ , que es la más intensa, permite descartar la presencia de prehnita.

b) La posibilidad de clorita fibroso-radiada, parece la más ade-

cuada, pero la difraccion de rayos X en muestra de polvo no permite en este caso particular precisar mas de lo que se ha dicho anteriormente.

DF-2162

**Composicion:**

**Principales:** Cuarzo, mica.

**Minoritarios:** Hematites, filosilicatos (de 14 y 7A), feldespato?.

**Observaciones:**

El cuarzo y la mica componen la casi totalidad de la muestra.

**Filosilicatos:** La presencia de la reflexion a 14A, aunque debil, plantea el interrogante ya comentado en casos anteriores: pueden coexistir uno o mas minerales con este espaciado basal. La presencia de la reflexion a 4, 72A, relativamente grande comparada con la de 14A, permite afirmar la presencia de clorita.

El caolin parece faltar, debido a la ausencia de la reflexion a 3, 57A, sin descartar la posibilidad de que se observase bien en la fraccion fina, ya que la intensidad de la reflexion a 7A es muy grande comparada con la de 14A.

**Hematites:** En este caso queda bien determinado por las reflexiones a 2, 70, 3, 69, 2, 50 y 1, 697A. Estas reflexiones no quedan interferidas por la 023 de la moscovita politipo 1M, como se deduce de la ausencia de la linea 112 a 3, 07A del citado politipo.

**Magnetita:** La reflexion a 2, 49A, 004 de la mica tiende a abrirse en banda, y se podria pensar que era asimetrica hacia la zona de angulos menores, debido mas bien a la presencia de hematites, cuya reflexion 110 de  $I/I_0 = 75\%$  cae muy proxima a la 311 de la magnetita cuya  $I/I_0 = 100\%$ .

Por lo tanto se puede decir que:

- Hematites si se encuentra presente.
- Ilmenita no se halla.
- Magnetita quizas este ausente, pero habria que confirmarlo, separando fracciones magneticas y paramagneticas.

**Feldespato:** ?: La determinacion es algo dudosa. La reflexion mas intensa se solapa con la 114 de la moscovita, politipo 2M, presente en todas las muestras. Por otra parte la presencia de una pequena banda a 4, 04A

permitiria afirmar su presencia, con algunas reservas, por la forma de la citada banda.

DF-2173

Composicion:

Principales: Cuarzo, mica.

Minoritarios: Feldespato, caolin.

Observaciones:

Micas de 10A: Vease comentario al final.

Feldespato: De tipo plagioclasa. No se puede determinar el tipo, debido a las interferencias ya citadas al comentar la muestra C-5.

Caolin: Se puede dar como seguro, dada la presencia de las reflexiones a 7, 13, y a 3, 56A, y la ausencia de las reflexiones a 14 y 4, 74A.

Minas metalicas: La falta de las reflexiones a 2, 74, 2, 69 y 2, 53A que son las más intensas de la ilmenita, hematites y magnetita respectivamente, permite confirmar su ausencia o que se encuentran en concentraciones muy bajas para poder ser detectadas en la muestra global.

DF-2148

Composicion:

Principales: Calcita, plagioclasis.

Minoritarios: Mica, otros minerales del a arcilla?

Observaciones: El feldespato es del tipo plagioclasa. No se puede determinar su composicion debido a la superposicion de las lineas de la calcita con las de la plagioclasa.

DF-2169

Composicion:

Principales: Calcita.

Minoritarios: Mica, cuarzo, plagioclasa, dolomita.

Observaciones: La composicion de los feldespatos no se puede determinar por las interferencias de la calcita y la dolomita.

DF-2186  
S-3

Composicion :

Principales : Cuarzo , mica

Minoritarios : Feldespato , caolin ?

Observaciones :

El diagrama es igual que el de la muestra JC-25. Por esta razon es innecesario cualquier comentario.

COMENTARIO GENERAL A LOS FILOSILICATOS CON ESPACIADO  
BASAL A 10 A

Los estudios realizados acerca de las micas han consistido en :

- Determinación del politipo..

Se ha determinado el politipo  $2M_1$  de la moscovita que es típica de la roca metamorfica. En algunos casos particulares podemos analizar que el politipo  $2M_1$  de la moscovita aparece acompañado por el  $3T_1$  e incluso por el  $1M$  de la ya citada moscovita.

- Examen del carácter "di o trioctaedrico".

La presencia de cuarzo -en proporciones muy elevadas- enmascara la reflexión a  $1'54$  Å propia de las micas trioctaedricas. Pese a ello, las intensidades relativas de las reflexiones (001) y (002) nos hacen pensar que en todos los casos estas micas tienen un cierto carácter trioctaedrico. En este hecho -predominio del cuarzo- radica una de las principales dificultades de nuestro estudio. Parece clara la presencia de biotita o al menos de micas magnesianas en mayor o menor proporción.

- Medida de anchura de picos.

Esta magnitud nos da la idea de la cristalinidad. En todos los casos es muy buena y muy parecida. No se pueden establecer categorías en función de la cristalinidad.

-Medida de intensidades relativas por áreas.

Se ha realizado la medida sistemática de las áreas de las reflexiones (001), (002), (004) y (005) de las micas, cuyos espaciados aproximados son : 10, 5,  $2'5$ , y  $2$  Å respectivamente .

Con estos valores y los de la anchura de los picos se han representado los siguientes diagramas:

a) -Diagrama de Esquevin (1969) vease fig. 1 . En abcisas se representan  $I_{1004}/I_{1002}$  y en ordenadas la anchura de la reflexion (001) de la mica expresada en mm.

Este diagrama permite observar una gran tendencia a agruparse las distintas muestras. Segun este diagrama podriamos decir que las muestras:

-JC-2, D-14 y C-12 son fundamentalmente biotitas+ moscovitas

- JC-13, moscovita

- El resto fengitas

Siendo el caracter del metamorfismo sufrido mas intenso a medida que el valor de la razon  $I_{1004}/I_{1002}$ .

b) -Diagrama de Esquevin , (1969). En abcisas representamos  $I_{1002}/I_{1001}$  y en ordenadas anchura de pico a 10 A expresado en mm. (vease fig 2).

En este diagrama es mas acusada la agrupacion de las muestras . Podemos comprobar como praticamente todas , caen dentro de la categoria de FENGITAS. La muestra  $C_8$  segun este diagrama estaria constituido por Moscovitas+ biotitas . Por el contrario la muestra JC-9 y JC-5 estan en el limite entre el dominio de las Fengitas y de las Moscovitas. (las enseñanzas de este 2º diagrama son mas fidedignas que las del 1º).

Como conclusion final

- El politipo que predomina es el  $2M_1$  tipicamente de origen metamorfico .
- Segun el diagrama de Esquevin (1969) modificado por DUNoyer DE SEGONZAC(1969) las micas son fundamentalmente fengitas
- Parece haber cierta proporcion de biotita (la presencia del cuarzo impide observar la reflexion (060) de esta mica.).

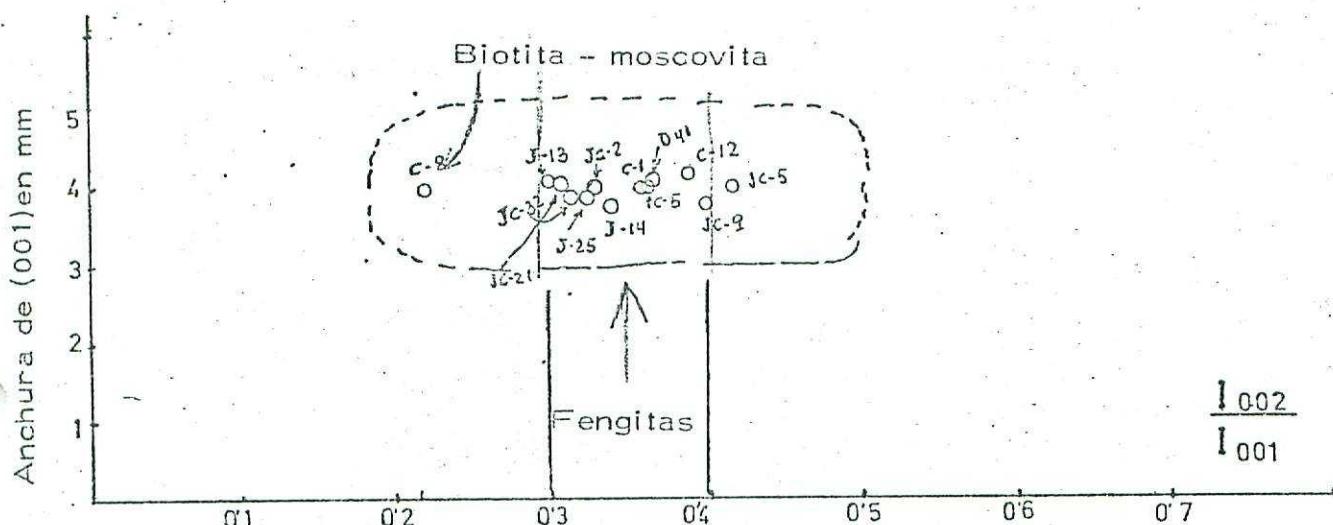
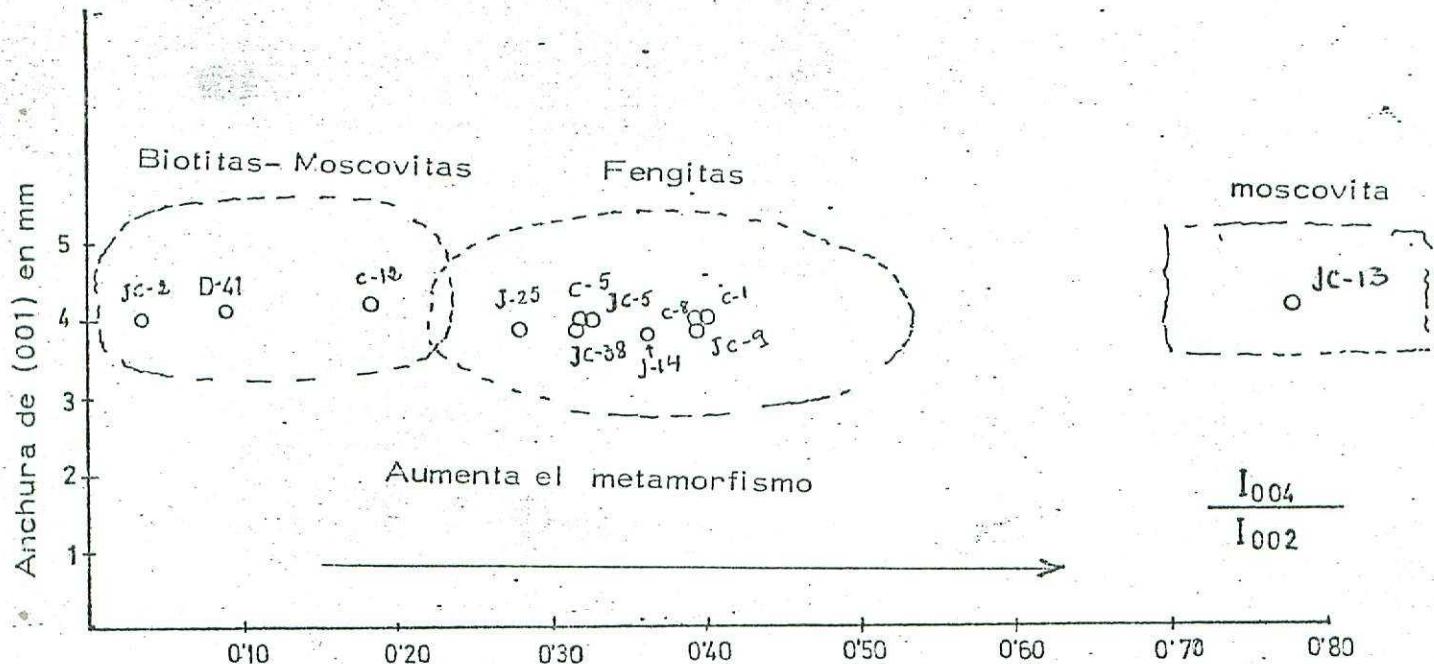


Fig. 2

DIAGRAMAS DE E SQUIVIN ( 1969)

## BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

21011

Index del ASTM y fichas del ASTM.

Brown. The X-ray identification of crystal structures of clay mineral.  
Mineralogical Society. London. 1951.

Grim, R. E. Clay Mineralogy. McGraw Hill Inc. 1958.

Kostov, I. Mineralogy. Oliver & Boyd. London. 1958.

Dunoyer de Segonzac, G. Les mineraux argileux dans la diagenese, passage  
au metamorphisme. These. Doctorale. 1969.