

Septiembre } 1987 -  
Octubre

Marta Godeas -



HOJA 20 e. Sierra de la Huerta. Solicitan este estudio Víctor Ramos y Graciela Marín.

Ministerio de Economía

Secretaría de Minería

DESCRIPCIONES PETROGRAFICAS Y CLASIFICACIONES DE LAS MUESTRAS

Marta Godeas y Norma Pezutti

Las muestras 25, 41, 42, 43, 36, 44 y 45? en conjunto, se caracterizan por la presencia de piroxenos entre sus componentes, pudiendo distinguirse dos asociaciones:

1. cuarzo-anfibol-piroxenos-biotita, a las que se denominó anfibolitas piroxénicas o gneises piroxénicos.
2. plagioclasa-cuarzo-piroxenos-biotita-escaso anfibol, a las que se denominó granulitas piroxénicas.

La textura típica de ambas asociaciones es granoblástica de grano mediano.

Se trata de rocas metamórficas de alto grado, en el límite entre las facies anfibolita y granulita.

Descripciones microscópicas

M 25: La textura es granoblástica mediana. Se observan plagioclasa, cuarzo, anfibol, piroxenos y biotita. Los componentes muestran tenue orientación.

La plagioclasa se presenta maclada según albita, albita-Carlsbad y periclino; muchas veces las maclas están acuñadas y curvadas. Posee alteración leve a sericita y algo de carbonato. La composición se determinó como andesina cálcica a labradorita sódica. A veces se ven mirmequitas en los bordes.

El cuarzo se halla en granos de extinción ondulosa a fragmentosa. Muchos individuos poseen inclusiones puntuales en "trenes" y dispersas. Se observan algunas fracturas.

El anfibol es una hornblenda maclada, cuyo pleocroísmo varía entre verde amarillento claro y oscuro con tinte castaño. Muestra algunas inclusiones de plagioclasa y apatita. Ocasionalmente se ven fracturas. Es común hallar mineral opaco como inclusiones, en dos formas: tablillas de disposición paralela y granos anhedrales.

Los piroxenos se encuentran en granos pleocroicos entre verde muy claro y rosa claro. Se reconocen orto y clinopiroxeno, con amplio predominio del primero; en el clinopiroxeno resulta dificultoso medir el  $\frac{c}{a}$  por la ausencia de secciones adecuadas. Ambos presentan pasaje a hornblenda, de las mismas características que la ya descrita, y están fracturados.

La biotita se halla en láminas algo curvadas y desflecadas, de pleocroísmo variable entre castaño amarillento claro y castaño rojizo intenso. Posee inclusiones de circón. En algunos casos se ve mineral opaco ubicado según las líneas



Ministerio de Economía  
Secretaría de Minería

- de clivaje. Suele asociarse a la hornblenda. En un sector del corte se observa una concentración de biotita orientada. El mineral opaco forma el 1% de la roca, y se asocia a los minerales máficos.
- Se observan escasos parches de clorita y carbonato.
- Minerales accesorios: Apatita, circón.
- Clasificación: ANFIBOLITA PIROXENICA o GNEIS PIROXENICO. (elegir nombre)
- M 41: Se asemeja a la M 25, pero con efectos cataclásticos más marcados: granulación marginal y orientación más definida de los componentes.
- Clasificación: ANFIBOLITA PIROXENICA o GNEIS PIROXENICO. (elegir nombre)
- M 42: Se asemeja a la M 41.
- Clasificación: ANFIBOLITA PIROXENICA o GNEIS PIROXENICO. (elegir nombre)
- M 43: Esta muestra se asemeja a las muestras 41 y 42, con la diferencia que posee textura milonítica bien definida. Se observan granos ovoidales de cuarzo, plagioclasa, anfíbol y piroxeno, inmersos en una base fina de los mismos minerales; los granos ovoidales están orientados.
- Clasificación: ANFIBOLITA PIROXENICA o GNEIS PIROXENICO MILONITIZADO (elegir nombre).
- M 36: La textura es granoblástica mediana. Se observan plagioclasa, cuarzo, piroxenos y biotita; el anfíbol es escaso. Los componentes muestran ligera orientación.
- La plagioclasa presenta maclas de albita, albita-Carlsbad y periclino. Muchas veces las maclas están acunadas y curvadas. La composición se determinó como andesina media a cálcica. Se encuentra fracturada, y algunos granos muestran granulación marginal.
- El cuarzo tiene extinción ondulosa a fragmentosa y granulación marginal. Hay inclusiones puntuales dispersas y en "trenes", y además se ven fracturas. El mineral posee granulación marginal.
- Entre los piroxenos se reconocieron orto y clinopiroxeno, con predominio amplio del primero. Se encuentran en granos pleocroicos entre verde muy claro y rosa claro.
- La biotita se halla en láminas algo curvadas y desflecadas. El pleocroismo es variable entre castaño amarillento claro y castaño rojizo intenso. Posee inclusiones de circón y apatita. Se asocian a la biotita escasos mineral opaco y hornblenda, ésta última de color verde.
- Minerales accesorios: Apatita, circón.
- Clasificación: GRANULITA PIROXENICA. (pensar nombre)
- M 44: Se asemeja a la M 36.
- Clasificación: GRANULITA PIROXENICA.
- M 45: La textura es granosa alotriomorfa mediana a gruesa, muy afectada por presiones que producen una cierta orientación de los componentes. Se identifican cuarzo, plagioclasa y piroxeno.



Ministerio de Economía  
Secretaría de Minería

El cuarzo presenta extinción ondulosa a fragmentosa y granulación. Hay inclusiones puntuales dispersas y en "trenes" y otras aciculares.

La plagioclasa está maclada escasa y defectuosamente según albita, albita-Carlsbad y periclino; las maclas se hallan perturbadas por presiones. Se observa alteración leve a arcillas, sericita y epidotos. La defectuosidad de las maclas no permite hacer una medición de ángulos de extinción, pero los índices de refracción permiten ubicar al mineral en el rango andesina cálcica-labradorita sódica. Se ven inclusiones aciculares.

El piroxeno se encuentra en granos fracturados y penetrados por material clorítico. Posee pleocroismo suave variable entre castaño rosado muy claro y verde muy claro. Las secciones no son adecuadas para medir  $n_c$ , pero la birrefringencia y el pleocroismo sugieren que se trata de un ortopiroxeno. El mineral se subordina en proporción a la del cuarzo+plagioclasa.

Hay muy escaso mineral opaco diseminado.

Minerales accesorios: Apatita, circón.

Clasificación: Averiguar dato de campo para el nombre.

Las muestras 28, 29, 29', 30, 32(?), 52, 53 y 54, en conjunto son pórfiros, de composición variable entre granítica y tonalítica, con todas las posibilidades intermedias.

La textura es granosa inequigranular alotrionorfa a porfirica, modificada por metamorfismo y cataclasis. Las muestras 28 y 30 tienen estructura esquistosa, a pesar de lo cual se pueden ver aún algunos relictos de la estructura porfirica original.

Las rocas N° 28, 29, 29' y 30 son algo más finas que las 52, 53 y 54.

Estas rocas se pueden ubicar en la facies esquistos verdes en transición hacia facies anfibolita.

#### Descripciones microscópicas

M 28: La textura es granoblástica con marcada orientación de los componentes, que origina una estructura esquistosa; esta característica se corrobora con la observación de la muestra



Ministerio de Economía  
Secretaría de Minería

4

de mano. A pesar del metamorfismo, aún resulta posible distinguir una textura porfirica relictica poco definida.

Entre los componentes se identifican plagioclasa, cuarzo, feldespatos alcalinos, muscovita y granate.

La plagioclasa se halla en granos maclados defectuosamente según albita y albita-Carlsbad. Tiene inclusiones aciculares y leve alteración a arcillas. Los índices de refracción son iguales a los del bálsamo. Algunos de los granos de plagioclasa alcanzan tamaños de fenocristal.

El cuarzo aparece en granos de extinción ondulosa hasta fragmentosa, llegando a veces a producirse granulación. Posee inclusiones puntiformes y también aciculares.

El feldespato alcalino se halla en granos levemente alterados a arcillas; se ven maclas de Carlsbad y en enrejado. Se subordina en proporción respecto a la plagioclasa.

La muscovita se encuentra en láminas orientadas según la orientación general de la roca. Es escasa la cantidad con respecto a la plagioclasa y el cuarzo.

El granate es escaso; se presenta a manera de porfiroblastos xenoblásticos fracturados.

Minerales accesorios: Apatita.

Clasificación: ESQUISTO PLAGIOCLASA-CUARZO-FELDESPATO ALCALINO-MUSCOVITA-GRANATE (PORFIRO TONALITICO-GRANODIORITICO METAMORFIZADO CON CATACLISIS).

- M 29: La textura es granosa inequigranular alotriomorfa, con tendencia porfirica, modificada por metamorfismo y cataclasis. Se observa cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa, muscovita y granate. Los componentes muestran cierta orientación. Algunos granos de ambos feldespatos alcanzan tamaños de fenocristal.

El cuarzo tiene extinción ondulosa a fragmentosa, y es común que esté granulado. Se ven escasas inclusiones puntuales dispersas y en "trenes", y otras aciculares a prismáticas.

El feldespato alcalino posee maclado en enrejado algo perturbado por presiones. Está levemente alterado a arcillas. Muestra inclusiones aciculares a prismáticas.

La plagioclasa se halla en escasa cantidad respecto al feldespato alcalino. Está maclada según albita-Carlsbad. Posee inclusiones de muscovita, y otras aciculares a prismáticas. Resulta común la fracturación y también la extinción ondulosa del mineral; las maclas aparecen perturbadas por las presiones. La composición se determinó como oligoclasa sódica.

La muscovita se presenta en láminas suborientadas algo curvadas.

El granate es muy escaso; aparece en granos intensamente fracturados.

En la roca se observan líneas de fractura, según las cuales los minerales descriptos se encuentran más molidos.

Minerales accesorios: Ciroñ, apatita.

Observaciones: El mayor desarrollo de algunos granos de plagioclasa y feldespato alcalino marca una tendencia porfiroide de la textura original.



*Ministerio de Economía  
Secretaría de Minería*

Clasificación: PORFIRO GRANITICO METAMORFIZADO CON CATACLASIS.

M 29: Se asemeja a la muestra 29, con una concentración de turmalina que en muestra de mano alcanza tamaños de hasta 1 cm en su mayor dimensión.

Clasificación: PORFIRO GRANITICO METAMORFIZADO CON TURMALINA.

M 30: La textura es porfiroblástica con 10% de porfiroblastos de granate, en una base granoblástica compuesta por plagioclasa, cuarzo, feldespato alcalino y muscovita.

La roca se asimila a la muestra N- 28, con las siguientes diferencias: 1) La base tiene grano más fino que el promedio de la M 28; 2) Hay una proporción algo mayor de feldespato alcalino.

Clasificación: ESQUISTO PLAGIOCLASA-FELDESPATO ALCALINO-CUARZO-MUSCOVITA-GRANATE (PORFIRO GRANODIORITICO-TONALITICO METAMORFIZADO CON CATACLASIS).

M 52: La textura es granosa a porfirica, modificada por metamorfismo y cataclasis. Entre los componentes se reconocen cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa, muscovita y granate; en conjunto los componentes presentan orientación. La tendencia porfirica de la textura original definida para la muestra N° 53 es mucho más marcada en la presente muestra.

El cuarzo posee extinción ondulosa a fragmentosa; algunos individuos muestran fracturación y granulación. Se ven escasas inclusiones puntuales, a veces alineadas. Los granos presentan forma ovoidal muy bien definida.

El feldespato alcalino se presenta en granos, a veces maclados en enrejado. Está levemente alterado a arcillas. Los individuos inmaclados tienen extinción ondulosa. Hay algunas fracturas, y escasa granulación marginal.

La plagioclasa se halla en granos escasamente maclados según albita, y levemente alterada a arcillas. Las maclas están acuñadas y curvadas. La composición se determinó como oligoclasa cálcica.

Es común observar una relación entre plagioclasa y feldespato alcalino, a manera de intercrecimiento, debida probablemente a una textura pertítica primaria.

La muscovita se encuentra en láminas curvadas, quebradas y desflecadas. Cuando el grano es fino, las láminas se agrupan a manera de nidos.

El granate es xenoblástico; está fracturado y tiene una tonalidad castaño rosada clara. Algunos individuos presentan tinción.

En los feldespatos se observan inclusiones aciculares.

Clasificación: PORFIRO GRANODIORITICO METAMORFIZADO CON CATACLASIS.





Ministerio de Economía

Secretaría de Minería

M 53: La textura es granosa inequigranular alotriomorfa, modificada por metamorfismo y cataclasis. Entre los componentes se destacan cuarzo, plagioclasa, feldespato alcalino, biotita, muscovita, granate y epidotos; en conjunto los componentes presentan cierta orientación. El mayor desarrollo de algunos individuos de ambos feldespatos, marcan una tendencia porfirica en la textura original.

El cuarzo posee extinción ondulosa a fragmentosa; algunos individuos muestran fracturación y granulación. Se ven escasas inclusiones puntuales, a veces alineadas.

La plagioclasa se halla en granos escasamente maclados según albita; las maclas a veces están cortadas y desplazadas por microfallas. Se observa zonalidad y leve alteración a arcillas. Muchos individuos están fracturados. La composición se determinó como andesina media.

El feldespato alcalino se presenta en escasa cantidad con respecto a la plagioclasa. Sus bordes están a veces granulados. Posee fracturas y ocasionalmente maclas de Carlsbad. Está levemente alterado a arcillas.

Las micas se encuentran en láminas suborientadas, desflecadas y a veces curvadas. La biotita tiene pleocroísmo variable entre castaño claro y mediano. La muscovita es muy escasa respecto a la biotita, y ambas en relación a los demás componentes.

Epidotos y granate presentes en exigua proporción, se asocian a la fracción más fina de la roca.

Minerales accesorios: Apatita, circón.

Clasificación: PORFIRO TONALITICO-GRANODIORITICO METAMORFIZADO CON CATACLASIS.

M 54: La textura es granosa fina, se observan cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa, muscovita, granate y epidotos. Escasos restos de una textura porfirica están representados por megacristales de feldespato alcalino y muscovita.

El cuarzo se halla en granos fracturados, con extinción ondulosa a fragmentosa; en casos está granuldo. Las inclusiones puntuales son escasas y se disponen en forma dispersa y en "trenes".

El feldespato alcalino tiene pertitas y maclas en enrejado; está levemente alterado a arcillas. Los granos inmaclados muestran extinción ondulosa.

La plagioclasa se presenta en proporción subordinada respecto al feldespato alcalino. Posee escasas maclas de albita y leve alteración a arcillas y sericita. La composición se determinó como andesina sódica.

La muscovita muestra ligera orientación; se encuentra en escasa cantidad respecto a los demás componentes.

El granate y los epidotos son escasos y están fracturados.

Minerales accesorios: Apatita.

Clasificación: PORFIRO GRANITICO-GRANODIORITICO METAMORFIZADO.



*Ministerio de Economía*  
*Secretaría de Minería*

En las muestras N° 04, 05, 31, 47, 48 y 49 la textura es granoblástica y nematoblástica con variedades intermedias.

Se observaron las siguientes asociaciones minerales:

- 1- Anfíbol-plagioclasa-biotita.
- 2-Anfíbol-cuarzo-plagioclasa-epidotos-biotita.
- 3-Anfíbol-plagioclasa-ortopiroxeno-clinopiroxeno-biotita.

**Descripciones microscópicas**

**M 04:** La textura es granonematoblástica. Se observan anfíbol, plagioclasa y biotita.

El anfíbol se halla en proporción predominante sobre los otros componentes. Es una hornblenda maclada cuyo pleocroísmo varía entre amarillo verdoso claro y castaño verdoso intenso. A veces está escasamente alterada a clorita y carbonato.

La plagioclasa se encuentra en granos xenoblásticos maclados según albita-Carlsbad, Carlsbad y albita. Algunos individuos muestran zonalidad. En ocasiones las maclas están acuñadas, y en otras se las ve cortadas y desplazadas por microfallas. El mineral aparece afectado por suave alteración a arcillas y sericita. La composición se determinó como andesina cálcica a labradorita sódica.

La biotita es escasa; se halla en láminas pleocroicas entre castaño amarillento claro y castaño oscuro.

El mineral opaco se presenta en escasa proporción; suele asociarse a la hornblenda.

Se observan venillas de carbonato y cuarzo.

Minerales accesorios: Apatita, circón.

Clasificación: ANFIBOLITA.

**M 05:** La textura es granoblástica a granonematoblástica, en la que a pesar del metamorfismo, aún quedan relictos de la textura granosa original.

La roca se asemeja a la muestra N° 47, con las siguientes salvedades: 1) La hornblenda es el mineral máfico más abundante; 2) La proporción de minerales máficos respecto a la de minerales sálicos se estima en 70% - 30% respectivamente.

Clasificación: ANFIBOLITA PIROXENICA.

**M 31:** La roca tiene textura nematoblástica. Se compone de anfíbol, que constituye el 90% del total de la roca; el 10% restante está formado por cuarzo, plagioclasa, epidotos, titanita y mineral opaco.

El anfíbol es una hornblenda pleocroica entre verde amarillento claro y verde, ambos con leve tinte castaño. Muestra zonalidad y maclado. Algunos individuos tienen textura poikiloblástica, dada por la presencia de inclusiones de los



Ministerio de Economía

Secretaría de Minería

demás componentes mencionados.

El cuarzo se encuentra en granos xenoblásticos limpidos con extinción ondulosa a fragmentosa.

La plagioclasa se presenta en granos xenoblásticos escasamente maclados según albíta-Carlsbad y algo alterados a arcillas; los índices de refracción son mayores que el del bálsamo.

Epidotos y titanita constituyen el 2% del total de la roca.

Clasificación: ANFIBOLITA.

- M 47: La textura es granoblástica a granonematoblástica. Se reconocen como componentes plagioclasa, cuarzo, piroxenos, anfíbol y biotita. Los componentes muestran ligera orientación.

La plagioclasa se halla en granos fracturados y maclados según albíta y periclino; las maclas están acunadas. La composición se determinó como labradorita sódica.

El cuarzo aparece en granos de extinción ondulosa, en proporción muy subordinada respecto a la plagioclasa.

Los piroxenos son de dos tipos: orto y clinopiroxeno, predominando ampliamente el primero. El ortopiroxeno muestra fracturación y pleocroísmo marcado entre verde muy claro y rosa claro. El clinopiroxeno posee un  $a:c$  de  $40^\circ$ , y su pleocroísmo es similar al del ortopiroxeno pero más tenue.

El anfíbol es una hornblenda maclada y pleocroica entre verde amarillento claro y castaño verdoso intenso. Resulta frecuente la presencia de inclusiones de plagioclasa y piroxenos.

La biotita se encuentra en láminas de pleocroísmo variable entre castaño amarillento claro y castaño rojizo intenso.

Hornblenda y biotita están en menor cantidad que los piroxenos; ambos minerales son los que otorgan a la roca la ligera orientación mencionada.

La proporción de minerales máficos respecto a los sálicos se estima en 60% - 40% respectivamente.

Se observan escasas limonitas.

Minerales accesorios: Circón.

Observaciones: Es probable que esta roca provenga de un gabro, ó basalto ó roca básica, metamorfizado.

Clasificación: ANFIBOLITA PIROXENICA.

- M 48: La textura es granoblástica con cierta tendencia nematoblástica. Entre los componentes se observan anfíbol, cuarzo, plagioclasa, epidotos y biotita. La proporción de minerales máficos a sálicos se estima en 80% - 20% respectivamente.

En lo que se refiere al anfíbol, se trata de una hornblenda en granos fracturados y con extinción fragmentosa. Algunos individuos tienen maclas. El pleocroísmo varía entre verde amarillento claro y mediano. Se ven algunas inclusiones de titanita y de plagioclasa.

El cuarzo se halla en granos fracturados de extinción fragmentosa.

La plagioclasa aparece en granos fracturados y maclados según albíta y periclino; las maclas están acunadas. La





Ministerio de Economía

Secretaría de Minería

composición se determinó como labradorita sódica a media. Está alterada levemente a sericita. Los epidotos y la biotita se presentan subordinados respecto al anfíbol. La biotita tiene un pleocroísmo variable entre amarillo muy claro y castaño rojizo intenso; este mineral es muy escaso respecto a los epidotos. Se observan manchones de limonitas. Minerales accesorios: Titanita, circón. Clasificación: ANFIBOLITA CON EPIDOTO.

M 49: La roca tiene textura granonematoblástica. Entre los componentes se identifican anfíbol, epidotos y cuarzo. Se intercalan muy escasas bandas de cuarzo. El anfíbol es una hornblenda pleocroica entre verde amarillento muy claro y verde azulado claro. Posee inclusiones de cuarzo y rutilo, y algunas fracturas. Los epidotos están fracturados; su tamaño de grano es menor que el del anfíbol. El cuarzo se presenta asociado a hornblenda y epidotos, y en bandas. Los granos tienen extinción ondulosa a fragmentosa, y poseen algunas inclusiones puntuales. Se observa muy escaso mineral opaco. La proporción de minerales máficos a sálicos se estima en 85% - 15% respectivamente. Minerales accesorios: Rutilo. Clasificación: ANFIBOLITA EPIDOTICA.

Muestras N° 03, 06, 07, 24, 27, 33, 34, 35, 38, 39, 40 y 46.

N° 24, 33, 35 y 39 = esquistos.

N° 24 ~ 33 = provienen de tonalitas.

N° 35 = proviene de tonalita.

N° 39 = proviene de granodiorita.

N° 34 y 46 = porfirios granodioríticos.

Este conjunto de rocas se compone de tonalitas, granodioritas y porfirios granodioríticos, con texturas granosas medianas alotriomorfas en los dos primeros casos, y porfíricas con base fina en el último.

Las rocas granosas están afectadas por cataclasis, y en ocasiones por cataclasis y metamorfismo; en este último caso las rocas llegan a constituir verdaderos esquistos con asociaciones cuarzo-plagioclasa-biotita-granate, y cuarzo-plagioclasa-fel-



*Ministerio de Economía*  
*Secretaría de Minería*

despato alcalino-muscovita-biotita-epidotos.

La facies metamórfica correspondiente a las rocas granosas es la facies esquistos verdes en transición hacia facies anfibolita.

Las rocas porfíricas están metamorfizadas, a pesar de lo cual aún pueden verse las texturas ígneas relicticas bien definidas. La asociación mineralógica es cuarzo-plagioclasa-biotita-muscovita. Estas rocas se pueden ubicar en la facies esquistos verdes.

**Descripciones microscópicas**

**M 03:** La textura es granosa mediana alotriomorfa; los componentes muestran cierta orientación debido a la acción de presiones.

Se observan cuarzo, plagioclasa, biotita y escaso anfíbol. El cuarzo se halla en granos fracturados, con penetración de carbonato y algo de sericita a través de las fracturas. Se ven inclusiones puntuales dispersas y en "trenes" y otras más escasas aciculares. La extinción es fragmentosa.

La plagioclasa se encuentra en granos maclados según albita y albita-Carlsbad; las maclas están ocasionalmente acuñadas. Se presenta moderadamente alterada a sericita, arcillas y muy escasos carbonato y epidotos. La composición se determinó como andesina media.

La biotita se presenta flexurada y algo desflecada. Está suave a moderadamente alterada a epidotos, clorita y minerales de Ti. El pleocroísmo varía entre castaño amarillento claro y castaño oscuro. Se ven inclusiones de apatita y circón.

El anfíbol es una hornblenda pleocroica entre verde castaño y castaño verdoso oscuro.

El mineral opaco se disemina en granos anhedrales en escasa cantidad, asociado preferentemente a la biotita.

Minerales accesorios: Apatita, circón.

Clasificación: TONALITA CON CATACLASIS.

**M 06:** La textura es granosa mediana alotriomorfa; los componentes muestran cierta orientación debido a la acción de presiones.

Se observan cuarzo, plagioclasa, biotita y escaso anfíbol.

La roca tiene similitud con la N° 03, con las siguientes diferencias : 1) El cuarzo está más granuloso; 2) La plagioclasa posee alteración más intensa; 3) La biotita se encuentra más desmenuzada; 4) Las maclas de la plagioclasa



Ministerio de Economía  
Secretaría de Minería

están curvadas, además de acuñadas; 5) Hay un poco más de epidotos.

Clasificación: TONALITA CON CATACLASIS.

M 07: La textura es granosa alotriomorfa mediana; los componentes muestran cierta orientación debido a la acción de presiones. Se observan cuarzo, plagioclasa, feldespato alcalino, biotita y escaso anfíbol. En lo que se refiere al cuarzo, plagioclasa, biotita y anfíbol, la descripción es la misma que para las muestras N° 03 y 06. Todos estos minerales están afectados por un proceso más avanzado de metamorfismo dinámico que las muestras mencionadas.

En cuanto al feldespato alcalino, se presenta en granos anhedrales fracturados y de extinción fragmentosa.

Clasificación: GRANODIORITA CON CATACLASIS.

M 24: La textura es granolepidoblástica, con restos de una textura granosa mediana alotriomorfa; los componentes muestran orientación debido a la acción de presiones. Se observan cuarzo, plagioclasa y biotita.

La roca se asimila a las N° 03 y 06, con la diferencia que el proceso dinámico es más avanzado, produciendo una orientación más marcada; se destaca la ausencia de anfíbol y de alteración en plagioclasa y biotita.

En la muestra de mano se halló granate, mineral que verificó mediante un estudio a grano suelto.

Clasificación: ESQUISTO CUARZO-PLAGIOCLASA-BIOTITA-GRANATE (TONALITA METAMORFIZADA CON CATACLASIS).

M 27: La roca tiene textura granosa inequigranular mediana a gruesa; está afectada por cataclasis, y como consecuencia de este proceso se observa orientación en los componentes. Se reconocen plagioclasa, cuarzo, anfíbol y escasa biotita.

La plagioclasa está fracturada. Posee maclas de albita y periclino, que a veces aparecen curvadas, acuñadas y también cortadas y desplazadas por microfallas. Algunos individuos tienen extinción ondulosa. Se observa alteración suave a moderada a arcillas, sericita y epidotos. La composición se determinó como andesina cálcica a labradorita sódica.

El cuarzo se halla en granos de extinción ondulosa a fragmentosa. Resulta común que se halle muy granulado y que adopte apariencia de vena. Hay fracturación, y se ven inclusiones puntuales en "trenes".

El anfíbol es una hornblenda pleocroica entre verde amarillento claro y verde castaño. Se encuentra alterada a clorita, epidotos y carbonato. Suele estar fracturada. Posee inclusiones de apatita y mineral opaco.

La biotita se encuentra totalmente alterada a clorita, minerales de Ti y epidotos; se ven inclusiones de apatita y mineral opaco. En algunos individuos hay un resto de pleocroismo del mineral original, de tonalidad castaño.

Se observa microfallamiento y consecuente molido de los minerales descriptos.



*Ministerio de Economía*  
*Secretaría de Minería*

El mineral opaco alcanza el 1,5%; está diseminado y como inclusiones en el anfíbol y la biotita.

Minerales accesorios: Apatita, circón.  
Clasificación: TONALITA CON CATACLASIS.

- M 33: La roca se asemeja a la N° 24, con una esquistosidad más marcada. No se observó granate en el corte delgado ni en la muestra de mano.  
Clasificación: ESQUISTO CUARZO-PLAGIOCLASA-BIOTITA.

- M 34: La textura es blastoporfirica, relictica de una textura porfirica modificada por metamorfismo. Se observan fenocristales (5%) de plagioclasa y feldespato alcalino, en una base fina compuesta por cuarzo, plagioclasa, feldespato alcalino, biotita y muscovita.

La plagioclasa se halla en granos anhedrales, inmaclados y alterados levemente a arcillas, sericita y carbonato. Los índices de refracción son uno mayor, y otro casi igual que el del bálamo.

El feldespato alcalino se presenta en granos anhedrales de extinción suavemente ondulosa. Está alterado en forma leve a arcillas, carbonato y algo de sericita.

La base está formada por un agregado granoblástico de los minerales mencionados oportunamente, que presentan cierta orientación. La plagioclasa se asemeja a la de los fenocristales, mientras que el feldespato alcalino aparece algo más límpido. El cuarzo forma agregados y esboza bandas que podrían ser de segregación; tiene extinción ondulosa hasta fragmentosa, y escasas inclusiones puntuales. La biotita se encuentra en láminas pequeñas pleocroicas entre amarillo claro y castaño oscuro. Las láminas de muscovita son de tamaño igual a algo mayor que la biotita. Ambas micas tienden a orientarse remarcando la orientación general de la roca.

Minerales accesorios: Apatita, circón, rutilo.  
Clasificación: PORFIRO GRANODIORITICO METAMORFIZADO.

- M 35: La estructura es bandeada, dada por la alternancia de bandas claras granoblásticas a granolepidoblásticas de cuarzo, plagioclasa y biotita, y de bandas oscuras lepidoblásticas de biotita, plagioclasa y cuarzo; las claras tienen grano más grueso, mientras que las oscuras poseen grano más fino. Aún resulta posible ver restos de una textura ígnea granosa. Se estima que originalmente la roca fue una tonalita.

Los componentes muestran notable orientación.

El cuarzo tiene extinción ondulosa a fragmentosa, y en partes está muy granulado. Se ven inclusiones puntuales alineadas y dispersas.

La plagioclasa posee escasas maclas de albita y periclino; las mismas están curvadas por acción de presiones. También se ve extinción ondulosa. La composición se determinó como andesina sódica en base a los índices de refracción.

La biotita se presenta en láminas de tamaño pequeño,



Ministerio de Economía  
Secretaría de Minería

pleocroicas entre castaño muy claro y castaño intenso. Se observa mineral opaco escaso asociado a las bandas lepidogranoblásticas.

Minerales accesorios: Circón, en una proporción algo mayor que lo normal.

Observaciones: Presencia de granate en la muestra de mano.

Clasificación: ESQUISTO BANDEADO CUARZO-PLAGIOCLASA-BIOTITA-GRANATE (TONALITA METAMORFIZADA CON CATACLASIS).

M 38: La textura es granosa inequigranular alotriomorfa mediana, compuesta por cuarzo, plagioclasa, feldespato alcalino, biotita y muscovita. Se observa principios de orientación y cataclasis en los componentes.

El cuarzo aparece granulado; posee inclusiones puntuales dispersas y en "trenes". En muchos individuos se ve extinción ondulosa a fragmentosa.

La plagioclasa se encuentra maclada según Carlsbad y albita. Tiene extinción ondulosa, y además alteración suave a moderada a sericita, arcillas, carbonato y epidotos. La composición se determinó como oligoclasa sódica. Está teñida por limonitas.

El feldespato alcalino tiene extinción ondulosa y tinción limonítica. Algunos individuos poseen maclado en enrejado. Se observa suave alteración a arcillas.

La biotita se presenta en láminas pequeñas pleocroicas entre castaño claro y oscuro. Se halla parcial a totalmente alterada a clorita y minerales de titanio. La muscovita suele asociarse a la biotita, y también aparece en láminas pequeñas.

Minerales accesorios: Apatita, circón.

Clasificación: GRANDIORITA.

M 39: La textura es granoblástica con marcada orientación y granulación de los componentes; a pesar del metamorfismo, aún resulta posible ver restos escasos de la textura ígnea original. Entre los componentes se reconocen cuarzo, plagioclasa, feldespato alcalino, biotita, muscovita y epidotos.

El cuarzo tiene extinción ondulosa a fragmentosa; muestra inclusiones puntuales, en casos alineadas. Tiende a formar bandas de segregación.

La plagioclasa se presenta en granos muy escasamente maclados según albita. Se halla moderadamente alterada a arcillas teñidas con limonitas y sericita. Los índices de refracción son ligeramente mayores que el del bálsamo.

El feldespato alcalino posee extinción fragmentosa y alteración suave a moderada a arcillas teñidas por limonitas.

Ambos feldespatos tienden, al igual que el cuarzo, a formar bandas de segregación.

Las micas están en proporción subordinada respecto a los minerales sílicos, y suelen disponerse en delgadas bandas. La biotita tiene pleocroismo variable entre castaño amarillento claro y castaño rojizo oscuro; se encuentra intensa-





*Ministerio de Economía*  
*Secretaría de Minería*

mente alterada a clorita y minerales de Ti.  
Se observa una banda delgada de epidotos.  
Hay escasísimo mineral opaco diseminado. También se encuentra exigua cantidad de limonitas en agregados.  
Minerales accesorios: Apatita, circón, allanita.  
Clasificación: ESQUISTO CUARZO-PLAGIOCLASA-FELDESPATO ALCALINO-MUSCOVITA-BIOTITA-EPIDOTOS (GRANODIORITA METAMORFIZADA).

M 40: La roca se asemeja a la N° 27, con las siguientes excepciones: 1) La plagioclasa tiene composición andesina media, y se encuentra notablemente alterada a prehnita, epidotos y sericita; 2) La biotita presenta menos alteración; 3) El tamaño de grano es más fino; 4) El mineral opaco aparece en exigua cantidad.

Clasificación: TONALITA CON CATACLASIS.

M 46: La roca se asemeja a la N° 34, con las siguientes salvedades: 1) Los fenocristales relictivos son de plagioclasa, feldespato alcalino y muscovita; 2) La plagioclasa tiene índices de refracción mayores que el del bálsamo; 3) Algunos individuos de feldespato alcalino presentan maclado en enrejado; 4) La textura porfirica relictiva es mucho más definida.

Clasificación: PORFIRO GRANODIORITICO METAMORFIZADO.

Descripciones microscópicas

M 15: La roca tiene textura porfirica, con 30% de fenocristales de plagioclasa, cuarzo, feldespato alcalino y biotita, en una pasta granosa fina.

La plagioclasa es subhedral a anhedral, con zonalidad y maclas de albita. Está moderada a fuertemente alterada a arcillas, sericita y carbonato, y por lo común teñida por limonitas. Los índices de refracción son mayores que el del bálsamo.

El cuarzo se halla en granos anhedrales que a veces tienden a formar bipirámides. Es común la presencia de profundas bahías de corrosión. Forma un borde con el cuarzo de la pasta en continuidad óptica. Se observan escasas inclusiones puntuales alineadas.

El feldespato alcalino aparece en cristales subhedrales a anhedrales, maclados según Carlsbad y alterados moderadamente a arcillas y carbonato. Hay tinción limonítica. Forma un borde en continuidad óptica con el feldespato alcalino de la pasta.

La biotita se subordina en cantidad respecto a los demás componentes. Está transformada totalmente en mica blanca, minerales de Ti y mineral opaco.

La pasta se compone de los mismos minerales que los que forman los fenocristales, con idénticas características. Predomina el feldespato alcalino respecto a la plagioclasa.



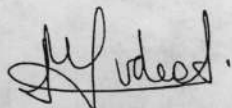
Ministerio de Economía  
Secretaría de Minería

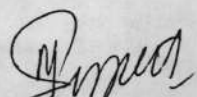
Se ven agregados de cuarzo y de carbonato.  
Se observa escaso mineral opaco diseminado.  
Las limonitas forman agregados pulverulentos.  
Minerales accesorios: Apatita, circón, rutilo.  
Alteración: Arcillosa moderada; sericitica suave; carbonática leve; silicea leve.  
Clasificación: PORFIRO RIOLITICO ALTERADO.

M 26: La textura original ha sido totalmente destruida por alteración. Se observa un agregado de distribución heterogénea, compuesto por cuarzo y sericita.  
Hay escasas limonitas y algo de epidotos.  
La observación de la muestra de mano revela una textura escasamente porfirica; los fenocristales, que por su forma corresponden a un feldespatos, están alterados en forma total a material arcilloso.  
Clasificación: ROCA ALTERADA.

M 37: La roca está intensamente serpentizada, a pesar de lo cual se observan restos de los componentes originales; entre estos últimos se reconocen piroxeno y olivina.  
El piroxeno se presenta en granos algo pleocroicos entre rosa claro y verde muy claro; suele mostrar inclusiones tabulares de mineral opaco orientadas según el clivaje, configurando una típica textura Schiller. La extinción alcanza hasta 15°. Se trata de un ortopiroxeno.  
La olivina se halla casi total a totalmente serpentizada. Algunos granos están englobados poikiliticamente en el piroxeno.  
En la masa serpentizada se observa mineral opaco en agregados y redes.  
Hay también menor cantidad de espinelo, flogopita y carbonato.  
Clasificación: PERKNITA OLIVINICA PARCIALMENTE SERPENTINIZADA.

-----oooooooooooooooo-----

  
Dra. Marta Godeas

  
Lic. Norma Pezzutti

Setiembre - octubre, 1987.