

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: A-4

Geólogo del Proyecto: Andrés Zuloaga

Código de laboratorio: 19091416

Año: 2014

Datos de ubicación

Coordenadas:

Norte: 8447687 Este: 727837 Zona UTM: 18 Cota: S/I Hoja: 29q
Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión
Paraje: S/I

CLASIFICACION: CUARZOMONZO-DIORITA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca leucócrata holocristalina de grano medio con distribución uniforme de minerales. Se distingue plagioclasa, cuarzo y feldespato potásico que constituyen los minerales claros mientras que los oscuros están representados por esencialmente por biotita y en menor proporción anfíboles que le confieren una tonalidad oscura a la roca. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: moderada.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: PGLs (39.61%), cz-r (23.31%), FPKs (12.08%), bt (8.99%), ANFs (5.34%), cz (5.62%).

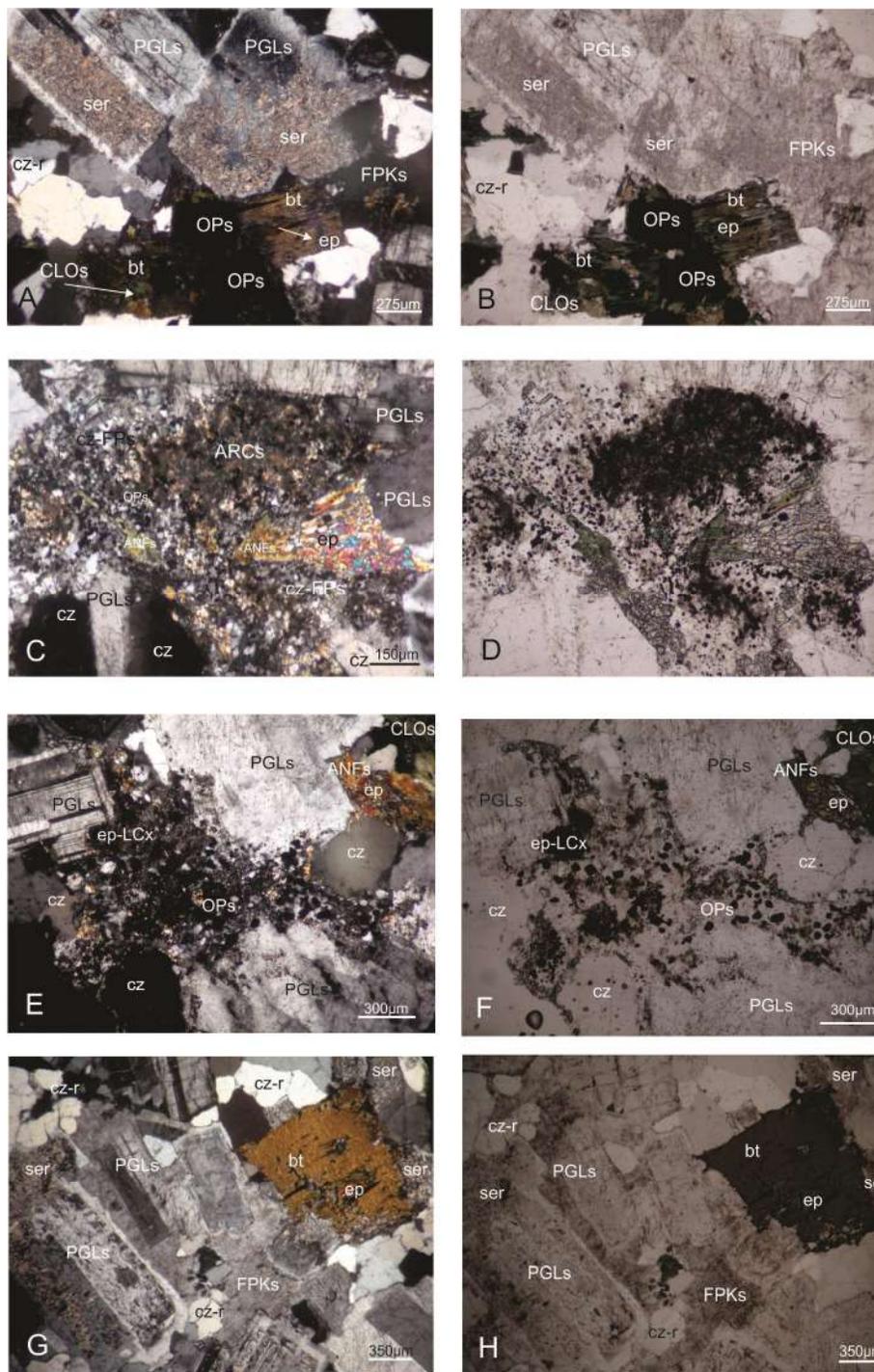
Minerales traza: ser, CLOs, ep, ap, OPs, zir.

Minerales secundarios: ser, CLOs, ep, cz-r.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ La muestra presenta textura alotriomórfica inequigranular.
- ◆ La plagioclasa ocurre hipidiomórfica con formas tabulares, presentan maclado polisintético combinado con Carlsbad y periclina. En algunos cristales se observan zonamientos concéntricos. A veces presentan finos bordes mimerquíticos en el contacto con feldespato potásico, mientras que en otros cristales texturas anti y mesopertítica son observadas. Algunos cristales están parcialmente alterados en sus núcleos y/o bordes por sericita (Fotomicrografía A y B). Rara vez presentan pequeños grumos de epidota producto de alteración.
- ◆ El cuarzo en general ocurre en dos tamaños: el primario es alotriomórfico raras veces hipidiomórfico, presentan apariencia limpia comparada con los feldespatos y algunos presentan extinción ondulante y su tamaño es de aproximadamente 1.3mm. El recristalizado (cz-r) presenta extinción ondulante y su tamaño promedio es de 600 micras, ocurre intersticial e intergranular (Fotomicrografía A).
- ◆ Los feldespatos potásicos son alotriomórficos generalmente presentan fina textura pertítica, ocurren insipientemente alterados por arcillas que les confiere un aspecto turbio. Presentan tamaños promedio de 1.4 mm.
- ◆ La biotita es el mineral más abundante de los ferromagnesianos, ocurren con formas tabulares y de listones, pero también presentan bordes irregulares. Presentan diversos tamaños menores a 3.5 mm, pero en promedio de 1.6 mm. A veces es posible observar restos de anfíboles (producto de substitución). Algunos cristales están insipientemente alterados en sus bordes y/o clivajes por cloritas y en menor proporción por epidota; otros poseen inclusiones de minerales opacos y apatito.
- ◆ Anfíboles generalmente son alotriomórficos y poseen diversos tamaños menores a 1.7 mm, con promedio de 1.2 mm, a veces se observan formas prismáticas. Algunos cristales presentan maclas lamelares. Es común ver moldes pseudomorfizados completamente por cloritas, algunos con epidota.
- ◆ Esporádicos cristales hipidiomórficos a idiomórficos de apatito con tamaños en promedio de 130 micras.

- ◆ Los minerales opacos generalmente ocurren en agregados alo-a hipidiomórficos incluidos en ferromagnesianos o formando agregados junto a estos. En sectores ocurren en finas diseminaciones junto a cuarzo, sericita, leucoxeno y arcillas
- ◆ Trazas de zircón idiomórfico con tamaños promedio de 70 micras, en un sector de la sección se encontró un grano solitario de 375 micras asociado a anfíbol.
- ◆ En algunos sectores de la muestra se observa cúmulos intergranulares y/o intersticiales de minerales compuesto por epidota, anfíboles, cuarzo, feldspatos, arcillas y opacos, donde el tamaño promedio de los minerales es de 70 micras (Fotomicrografía C y E).



Fotomicrografías en nicoles cruzados/paralelos:

A: En la parte superior cristales de plagioclasa tabular alteradas por sericita. Biotita alterada por epidota y clorita. Hacia el lado izquierdo cuarzo recrystalizado. En **B:** idéntica que A en luz plano polarizada. Nótese el aspecto sucio de los minerales de plagioclasa debido a la sericita.

C, D, E, F: Cúmulo intergranular con minerales diminutos de minerales opacos, anfíboles, epidota, cuarzo-feldspatos, arcillas y leucoseno (E-F).

G: Mineral de biotita alterada insipientemente por epidota, hacia el lado izquierdo plagioclasa alterada por sericita. Cuarzo recrystalizado intersticial. **H:** Similar que G en nicoles paralelos.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: A-14

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Código de laboratorio: 19091420

Año: 2014

Datos de ubicación

Coordenadas:

Norte: 8447825 Este: 727615 Zona UTM: Cota: Hoja: 29q
Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión
Paraje: S/I

CLASIFICACION: GRANODIORITA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca leucócrata holocristalina fanerítica de grano medio, con distribución regular de minerales. Los minerales claros están representados por plagioclasa, cuarzo y feldespato potásico mientras que los oscuros corresponden a anfíboles y biotita. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Suceptibilidad magnética: moderada. A la derecha prueba de tinción donde se destacan los minerales de feldespato potásico (amarillo), plagioclasa (blanco) y cuarzo (gris).



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: PGLs (42.09%), cz (24.24%), FPKs (18.86%)

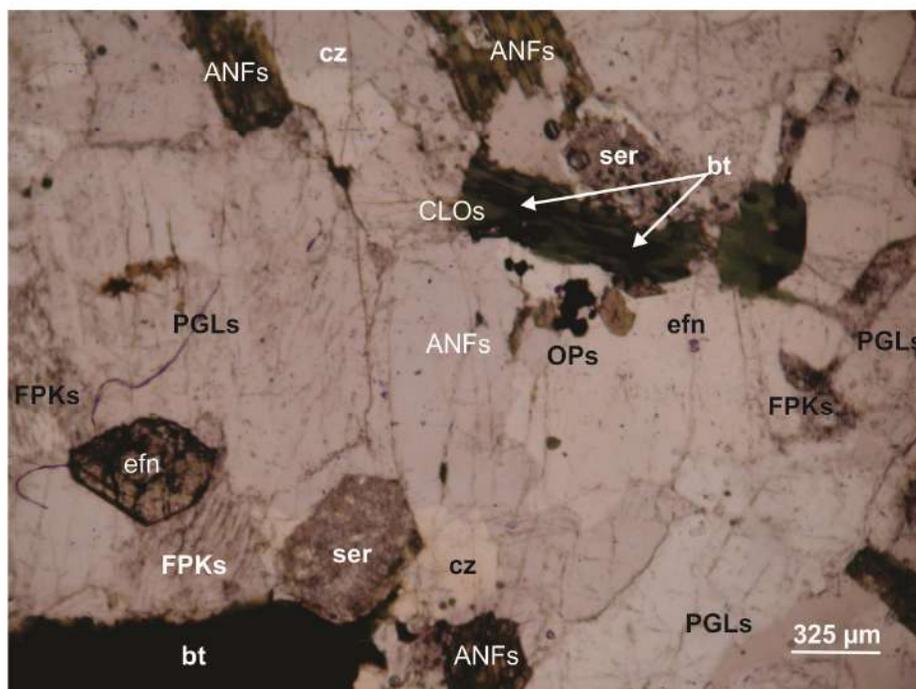
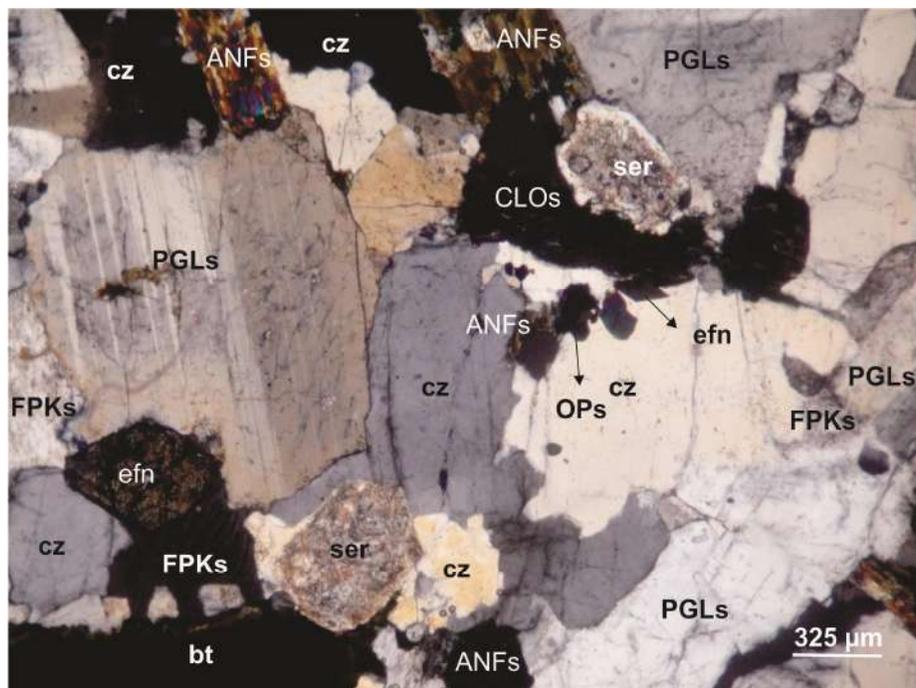
Minerales accesorios: bt, ANFs, OPs, CLOs.

Minerales traza: efn, ARCs, ep, LIMs, ser, zir.

Minerales secundarios: ARCs, ep, LIMs, ser, CLOs

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ Las plagioclasas ocurren alotriomórficas, macladas según la ley de la albita y con tamaños promedio de 3mm. algunas presentan zonamientos concéntricos. En ocasiones bordes mimerquíticos son observados. Ocurren ligeramente alteradas por arcillas que se distribuyen a través de finas microfracturas. También están insipientemente alteradas por sericita y epidota.
- ◆ El cuarzo es alotriomórfico y en sectores presenta extinción ondulante. A veces está parcialmente recristalizado.
- ◆ El feldespato potásico presenta textura perítica con finos cordones de albita y ocurren alterados parcialmente por minerales de arcilla. Algunos megacristales (5mm) presentan inclusiones de plagioclasa y pequeños minerales de anfíboles.
- ◆ Los minerales de biotita se presentan con formas tabulares y de listones, con tamaños micrométricos (875 μm) hasta milimétricos (3mm). Inclusiones de apatito son comunes. Ocurren insipientemente alteradas por cloritas y grumos de leucoxeno. Algunos minerales están parcialmente limonitizados.
- ◆ Los minerales de anfíboles son idiomórficos, con formas aciculares y hexagonales, algunos presentan macla lamelar. A veces son observadas inclusiones de biotita (parches), minerales opacos y esfena. Presenta diversos tamaños desde 175 micras hasta 2mm aproximadamente.
- ◆ Minerales opacos ocurren asociados a los ferromagnesianos como inclusiones o formando agregados.
- ◆ Esfena idiomórfica ocurre en trazas, en granos solitarios o formando nidos asociados a ferromagnesianos. Presentan tamaños entre 250 a 500 micras.
- ◆ Apatito ocurre idiomórfico con forma hexagonal y prismática. Presenta tamaños variados en el intervalo de 38 hasta 125 micras.
- ◆ Zircón se presenta en granos solitarios, idiomórficos, con tamaños que varían entre 50 hasta 75 micras.



Fotomicrografía en nicols cruzados/paralelos:

A: Detalle de la textura inequigranular alotriomórfica compuesta por plagioclasa, feldespatos potásicos, cuarzo y ferromagnesianos. Nótese como algunos cristales de plagioclasa están alterados casi completamente por sericita. En la parte inferior izquierda, feldespato potásico con fina textura perítica alterado por minerales de arcillas. La biotita (lado superior derecho) está siendo alterada parcialmente por cloritas.

B: Idéntica que A pero en nicols paralelos. Nótese el relieve alto de la sericita comparada con el resto de los minerales.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: AntaB2-027

Geólogo del Proyecto: E. H. Gomez

Código de laboratorio: 19091401

Año: 2014

Datos de ubicación

Coordenadas:

Norte: 8448798 Este: 727955 Zona UTM: 18 Cota: 4304 Hoja: 29q

Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión Paraje: Sillafasa

CLASIFICACION: PORFIRITA ACIDA CON FENOS MAYOR QUE MATRIZ

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca porfirítica de color blanca grisácea compuesta por fenocristales de feldspatos, cuarzo, y ferromagnesianos embebidos en matriz afanítica. Los fenocristales de ferromagnesianos están alterados a cloritas. Presencia de pseudomorfos de limonitas producto de la alteración de minerales opacos. En algunos sectores se puede reconocer pirita. La muestra presenta pequeñas oquedades donde las paredes están recubiertas por limonitas. Finas venillas micrométricas de clorita son atravesadas por otras de limonitas. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: no perceptible. A la derecha galleta con tinción donde se distingue la escases de fenocristales de cuarzo y poca plagioclasa .



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: Mx (39.36%), FPKs-f (19.22%), PGLs-f (15.10 %), ser (9.61%).

Minerales accesorios: CLOs, LIMs, (cz-FPs)-s, cz-I, cz-III.

Minerales traza: rt-LCX.

Minerales secundarios: ser, rt-LCX, cz-III, LIMs, CLOs.

ALTERACIONES:

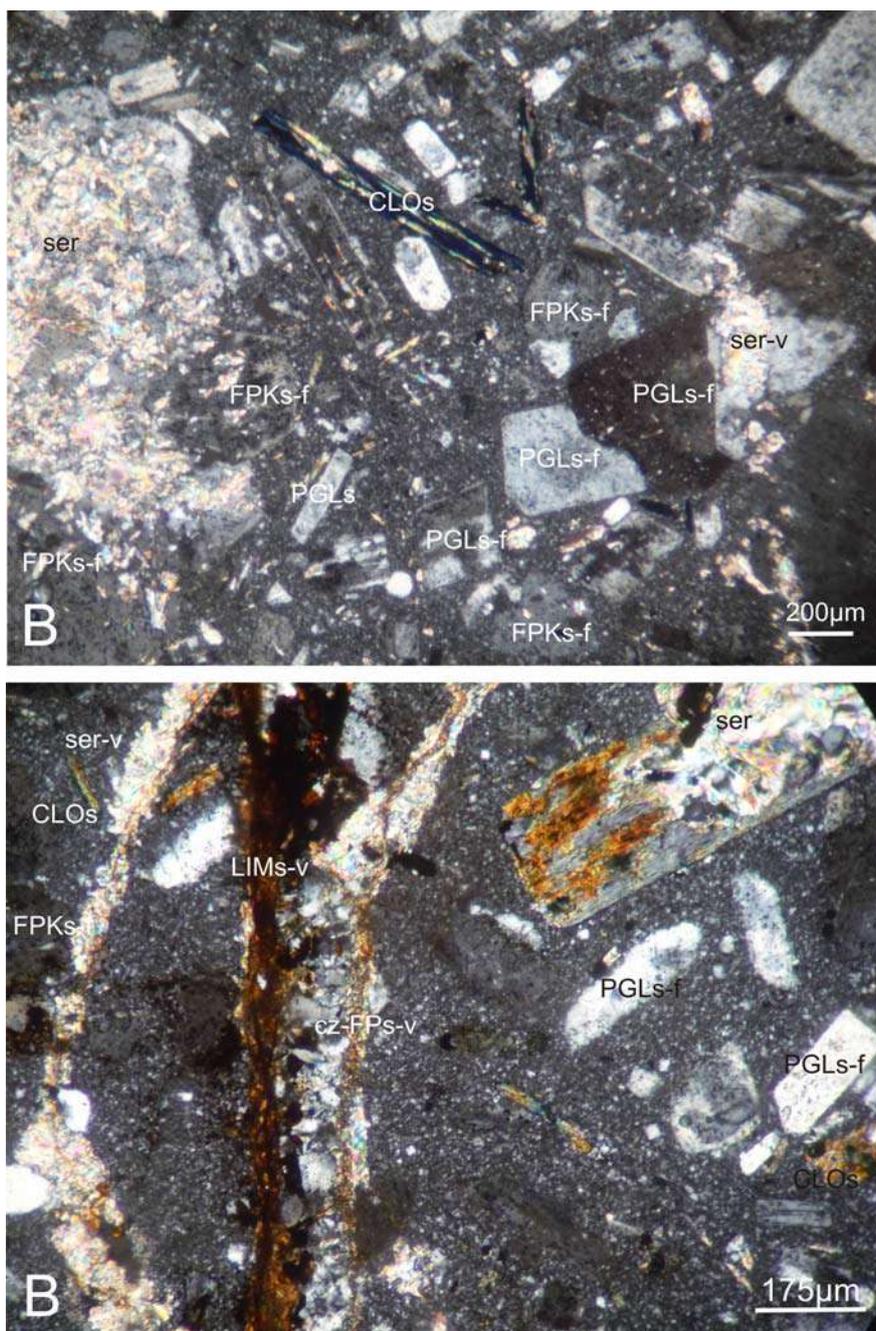
Insipiente sericitización y cloritización de estilo fisural y selectivamente pervasivo.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ Roca de textura porfirítica seriada donde la relación fenos/matriz es de: 1.2/1 (fotomicrografía A).
- ◆ La matriz de la roca es criptocristalina, en sectores esta limonitizada (manchas)
- ◆ Los fenocristales de feldespato ocurren con fomas hipidiomórficas, a veces alotriomórficas. Algunos fenocristales (PGLs-f) están en gran parte o totalmente pseudomorfizados por sericita y/o sericita±leucoxeno (microfenocristales). Sericita también ocurre en venillas micrométricas.
- ◆ Fenocristales de feldespato potásico (FPKs-f) ocurren hipi a-alotriomórficos, a veces maclados según la ley de Carlsbad.
- ◆ Moldes de fenocristales de ferromagnesianos (bt) pseudomorfizados completamente por cloritas, cloritas-sericita±leucoxeno o cloritas-sericita.
- ◆ El cuarzo ocurre en dos formas: como microfenocristales (cz-I) muy escasos y presentan bordes resorbidos, redondeados y golfos de corrosión. Presentan tamaños aproximados de 250 micras. Cuarzo-III (cz-III) en nidos, lentes y finas venillas de espesor micrométrico (51 µm). Este último asociado con feldespatos, sericita, clorita y leucoxeno (Fotomicrografía B).
- ◆ Rutilo ocurre en moldes idiomórficos o como microgrupos dispersos en la matriz.
- ◆ La limonita ocurre en venillas de espesor micrométrico y en ocasiones pseudomorfiza y/o marca bordes de fenocristales.
- ◆ Finas venillas micrométricas de clorita atraviesan la muestra y a veces son pigmentadas por limonitas.

OBSERVACIONES:

- ◆ Se necesita del análisis químico para su respectiva clasificación y nomenclatura (TAS).



Fotomicrografías en nícoles cruzados:

- A:** Detalle de la textura porfírica seriada donde se observa molde de ferromagnesiano (bt) completamente substituido por cloritas (centro superior). A la izquierda molde de feldespato en gran parte substituido por sericita (ser).
- B:** Hacia la izquierda juego de venillas micrometricas de seiricta, limonitas y cuarzo-feldespato. En la parte superior derecha fenocristal de feldespato pracialmente alterado por sericita y cloritas fuertemente limonitizada. La matriz es criptocristalina.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: A-30

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Código de laboratorio: 19091423

Año: 2014

Datos de ubicación

Coordenadas:

Norte: 8444649 Este: 726323 Zona UTM: 18 Cota: S/I Hoja: 29q
Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión
Paraje: S/I

CLASIFICACION: GRANODIORITA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca leucócrata holocristalina de grano medio con distribución uniforme de minerales. Se distingue plagioclasa, cuarzo y feldespato potásico que constituyen los minerales claros mientras que los oscuros están representados por biotita seguida de anfíboles. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: moderada a débil.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: PGLs (43.37%), cz (21.55%), FPKs (17.68%), bt (4.14%),

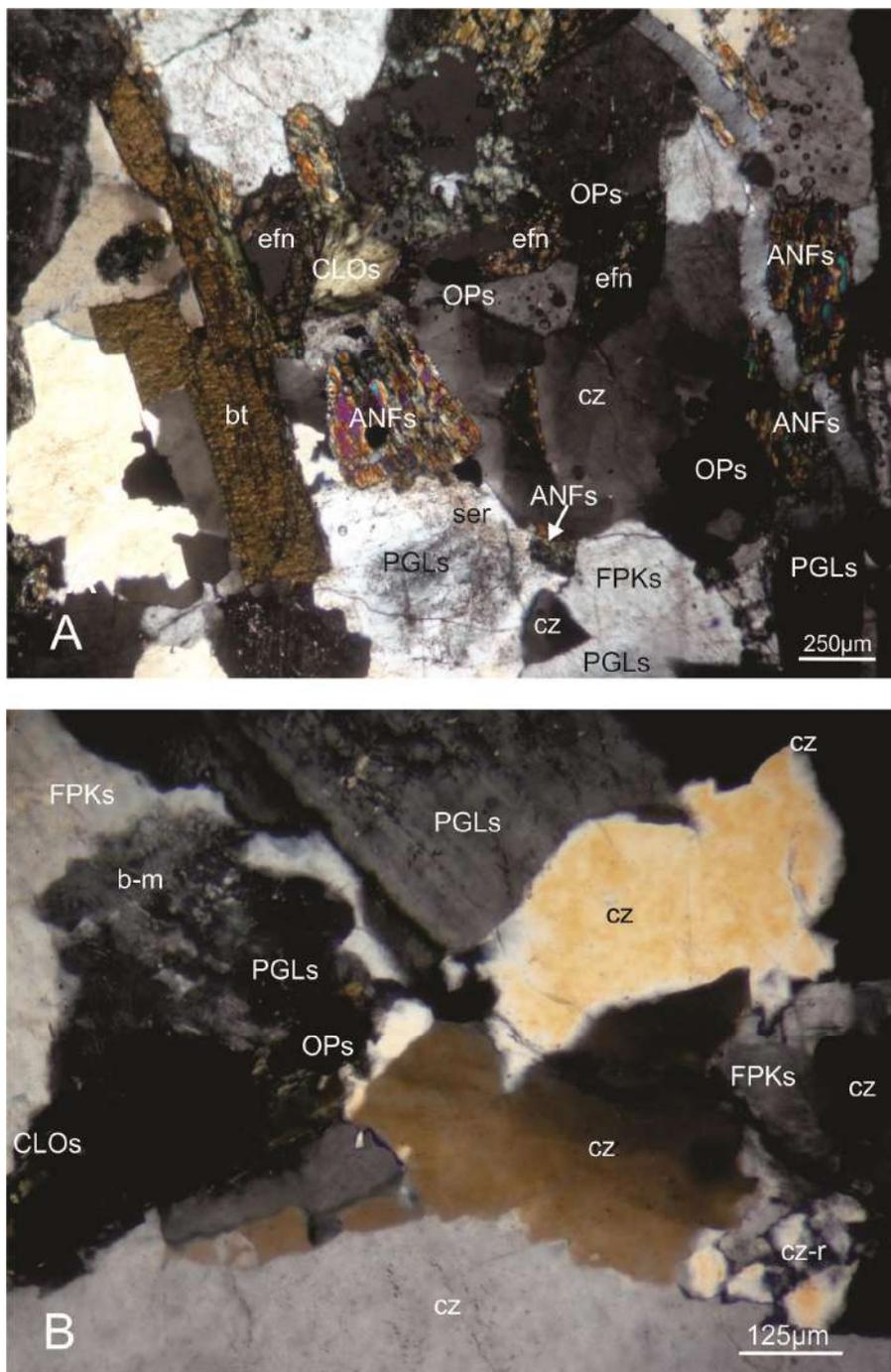
Minerales accesorios: ANFs.

Minerales traza: ser, OPs, CLOS, efn, ARCs, cz-r, ep.

Minerales secundarios: CLOs, ARCs, ser, ep, cz-r.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ La muestra presenta textura alotriomórfica inequigranular (Fotomicrografía A).
- ◆ La plagioclasa hipi a alotriomórfica presenta formas tabulares y maclas combinadas según la ley de albita, Carlsbad y periclina. Algunas presentan zoneamientos concéntricos y a veces bordes mirmequíticos. Están insipientemente alteradas por minerales de arcilla, a veces sericita con epidota y cloritas subordinadas. En ocasiones tanto los minerales de arcilla como los de sericita marcan el zoneamiento. Presentan tamaños menores a 4 mm. A veces bordes mirmequíticos son observados al contacto con el fedespato potásico.
- ◆ El cuarzo ocurre alotriomórfico y presenta extinción ondulante. En sectores algunos bordes están ligeramente recristalizados (cz-r) (fotomicrografía B). Presenta tamaños promedios de 2mm.
- ◆ El feldespato potásico ocurre alotriomórfico con micro-cordones de albita marcando la textura pertítica, a veces presentan macla según la ley de Carlsbad y están débilmente argilizados.
- ◆ La biotita se presenta hipi a alotriomórfica con formas tabules y esta insipientemente alterada por clorita. Presenta tamaños entre de 225 μm a 1 mm.
- ◆ Los anfíboles generalmente de presentan idiomórficos con formas rómbicas y prismáticas largas (rectangular apuntada). Las primeras presentan tamaños promedio de 550 micras mientras que las segundas llegan a medir 2.5 mm. Algunos cristales presentan inclusiones de apatito y minerales opacos, asimismo es común el maclado lamelar Algunos minerales presentan inclusiones de opacos.
- ◆ La esfena es idiomórfica y presenta tamaños promedio de 500 micras, aunque a veces tamaños de 150 micras también han sido observados.
- ◆ Los minerales opacos se presentan hipi a alotriomórficos y ocurren incluidos y/o formando agregados con los ferromagnesianos. Presentan tamaños menores a 375 micras.



Fotomicrografías en nícoles cruzados:

A: Textura alotriomórfica inequigranular. Hacia el centro derecho cuarzo con extinción ondulante.

B: Hacia el lado derecho inferior detalle del cuarzo primario (cz) recrystalizado por sus bordes (cz-r), mientras que hacia el lado izquierdo superior borde mirmequítico (b-m) entre feldespatos potásico y plagioclasa.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: A-31

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Código de laboratorio: 19091423

Año: 2014

Datos de ubicación

Coordenadas:

Norte: 8449388 Este: 729390 Zona UTM: 18 Cota: S/I Hoja: 29q
Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión
Paraje: S/I

CLASIFICACION: DIORITA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca leucócrata a mesócrata holocristalina de grano medio con distribución uniforme de minerales de plagioclasa y anfíboles. La muestra está atravesada en la parte central por una venilla de epidota (color verde limón) con espesor de 5mm. También se distinguen finas venillas micrométricas de cloritas que en sectores se entrecruzan. Estas venillas atraviesan a la venilla de epidota. Hacia el lado derecho fina venilla discontinua de pirita. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: moderada.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: PGLs (45.54%), ANFs (21.45%), ep (5.94%).

Minerales accesorios: OPs, bt.

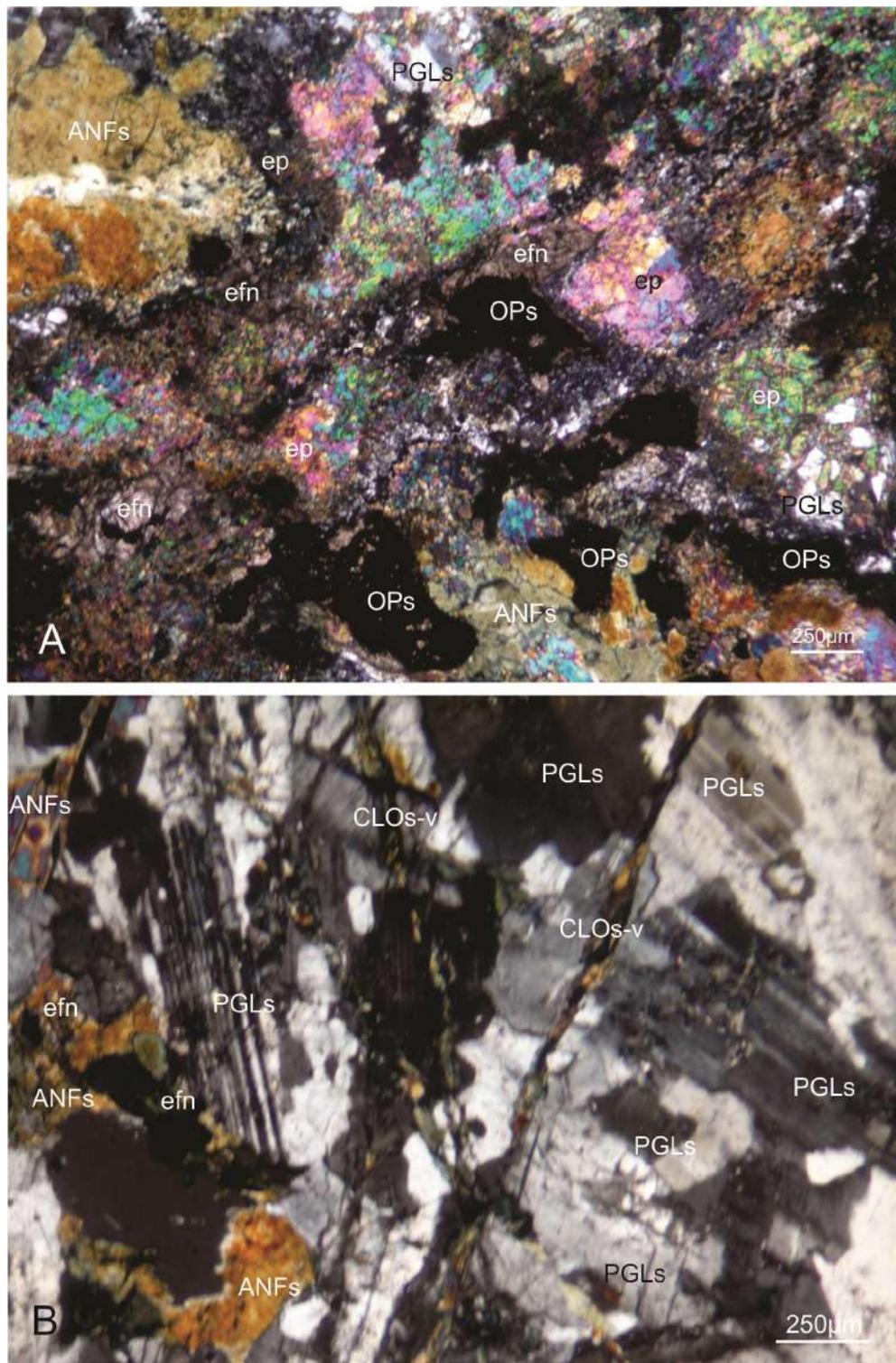
Minerales traza: CLOs, ARCs, PXs, ap, efn.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ La muestra presenta textura alotriomórfica inequigranular.
- ◆ Los minerales de plagioclasa generalmente se presentan alotriomórficos, maclados y a veces zonados. Presentan tamaños promedio entre 2 a 4mm.
- ◆ Los anfíboles son alotriomórficos de color verde y marrón con tamaños menores a 3mm. A veces en algunos sectores se observa relictos de piroxeno en su parte central (parches). A veces son observados bordes de reacción por con núcleo ligeramente menos verdoso, seguido de una corona fina al parecer de cloritas y posterior borde de anfíbol color verde. Algunos minerales presentan inclusiones de minerales opacos. Ocurren granos solitarios y/o formando nidos. En ocasiones están débilmente alterados por cloritas.
- ◆ Los minerales opacos ocurren en dos tamaños: Unos con bordes irregulares asociados y/o incluidos o pseudomorfizando ferromagnesianos. Otros en finas diseminaciones hipi a alotriomórficas asociados a la venilla de epidota, con tamaños menores a 25 micras.
- ◆ La biotita es muy escasa, presenta color castaño y se restringe a los bordes de minerales de anfíbol producto de su reemplazamiento.
- ◆ Esfena ocurre como trazas en granos idiomórficos y en micronubarrones (esfena leucoxenizada). Presentan tamaños menores a 500 micras.
- ◆ Venilla de epidota-opacos-leucoxeno atraviesa la muestra. La epidota se presenta en playas y finos agregados (Fotomicrografía A) asociadas a leucoxeno. También están alterando a algunos minerales de anfíboles.
- ◆ Finas venillas de cloritas a veces entrecruzadas (fotomicrografía B), atraviesan la muestra y son posteriores a la venilla de epidota.

OBSERVACIONES

Se recomienda realizar una nueva preparación ya que los huecos representan 17 % del área de la sección.



Fotomicrografías en nícoles cruzados:

A: Detalle de la venilla milimétrica de epidota que atraviesa la muestra con minerales opacos amorfos. Hacia el lado central e izquierdo minerales hipidiomórficos de esfena.

B: Venillas de clorita (CLOs-v) de espesor micrométrico.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: AntaB2-039

Geólogo del Proyecto: E. H. Gomez

Código de laboratorio: 19091402

Año: 2014

Datos de ubicación:

Coordenadas:

Norte: 8449358 Este: 728144 Zona UTM: 18 Cota: 4144 Hoja: 29q

Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión Paraje: Sillaccosa

CLASIFICACION: MESOBRECHA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Brecha monomítica compuesta por clastos de roca intrusiva de color blanco grisáceo y matriz grisácea. Los tamaños de los fragmentos son centimétricos a milimétricos, presentan una textura granular compuesta por feldespatos, cuarzo y clorita intersticial. Venillas entrecruzadas de limonitas pigmentan gran parte de la muestra dándole una tonalidad parduzca. En sectores estas venillas presentan oquedades. Venilla de cuarzo de grosor milimétrico atraviesa parte de muestra. Resistencia a la rotura: tenaz. Porosidad: compacta. Grado de cohesión: alto. Susceptibilidad magnética: no perceptible. A la derecha galleta con tinción donde se distingue la textura granular del clasto compuesto por plagioclasa y feldespato potásico. Hacia la parte superior (matriz) los clastos son más pequeños.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: Mx (20.20), ser (21.21%), cz-I (15.15), CLOs (10.10%), FPKs-I (13.13%), cz-III (9.09 %).

Minerales accesorios: PGLs-I, FPKs-III.

Minerales traza: OPs, LCX, zir, ap, LIMs.

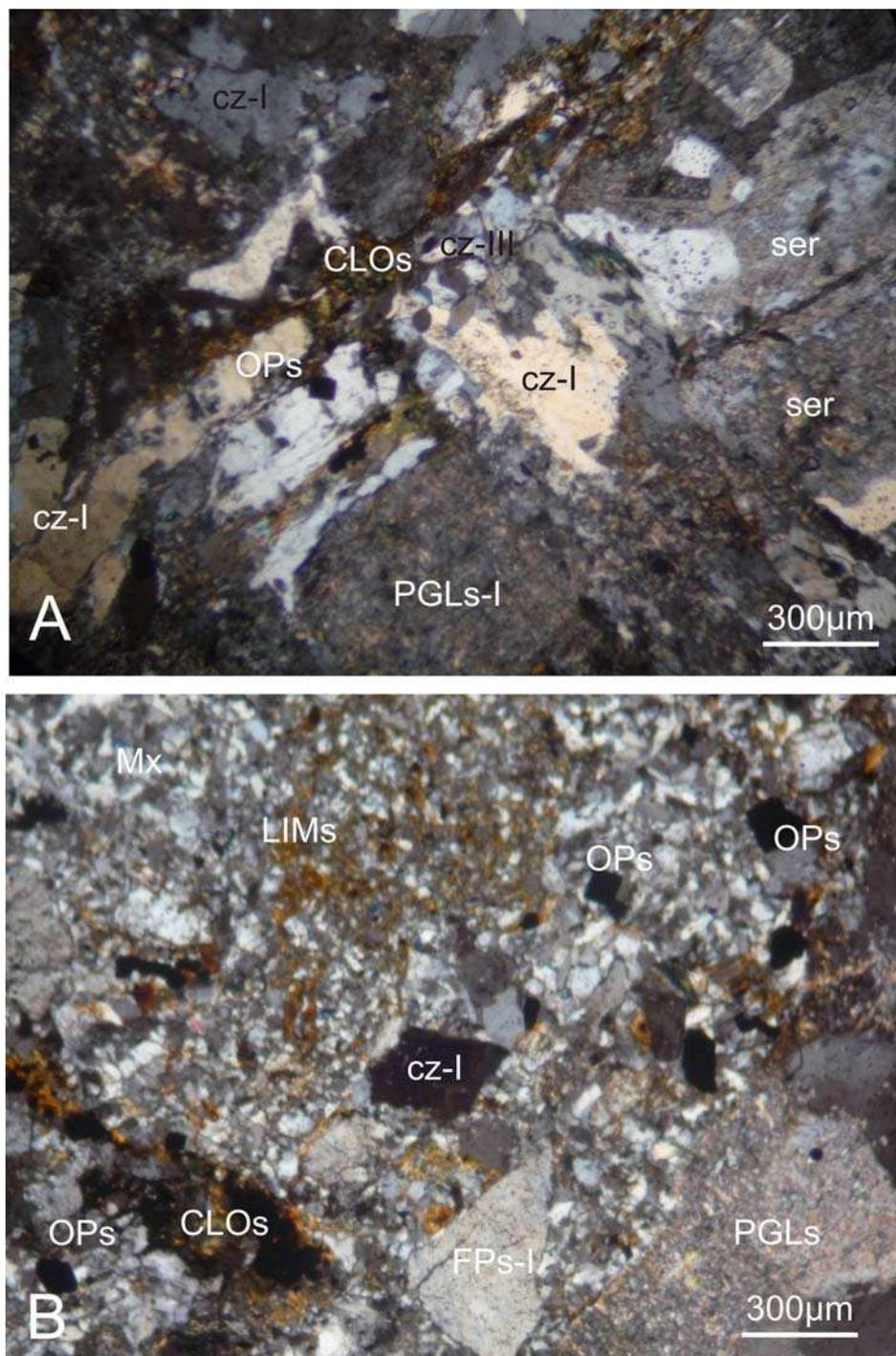
Minerales secundarios: cz-III, ser, CLOs, FPs, OPs, LCX, LIMs.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ Roca de textura brechoide compuesta por clastos de roca ígnea intrusiva con matriz del mismo material intrusivo molido (más fino) parcialmente silicificada.
- ◆ Los clastos de roca ígnea son angulosos y presentan textura inequigranular alotriomófica con minerales de plagioclasa moderadamente alterados por sericita. El feldespato potásico es pertítico a veces maclado según la ley de Carlsbad y los minerales de cuarzo presentan extinción ondulante. El tamaño de los clastos es centimétrico (mesobrecha) (fotomicrografía A).
- ◆ Los minerales de biotita presentan formas de listones y ocurren alterados por cloritas con posterior sericitización. Algunos minerales están casi completamente substituidos por sericita, pero en los bordes aún es posible observar parte de la biotita cloritizada.
- ◆ Minerales de apatito (75 micras) y zircón (25 a 154 micras) ocurren idiomórficos y en trazas.
- ◆ Moldes con formas romboédricas (efn) y hexagonales (ANFs) ocurren pseudomorfizados completamente por leucoxeno o por cloritas. En los moldes hexagonales el leucoxeno ocurre en grumos y se distribuye a través de los planos del clivaje. Rutilo acicular subordinado también está presente.
- ◆ Clorita secundaria ocurre en agregados intersticiales asociada a minerales opacos, parcialmente limonitizada y en venillas micrométricas.
- ◆ La matriz está compuesta por un agregado de cuarzo-feldespatos-clorita±sericita±OPs. En sectores limonita intergranular limonitizando parcialmente a la sericita. También se observa agregados y nidos de cuarzo secundario de mayor tamaño (cz-III). En esta zona los minerales opacos ocurren diseminados, a veces con formas cuadradas, rectangulares, rómbicas o amorfas, con tamaños aproximados de 125 micras (Fotomicrografía B).

OBSERVACIONES

La roca podría tratarse de una brecha tectónica, pero se necesita más datos de campo.



Fotomicrografías en nícoles cruzados:

- A:** Detalle del fragmento intrusivo con textura inequigranular aliotriomórfica, donde las plagioclasas están parcialmente alteradas por sericita. Clorita secundaria ocurre intersticial y está parcialmente limonitizada. Nidos de cuarzo-III (cz-III) y minerales opacos (OPs) también son observados.
- B:** Detalle de la matriz compuesta por un agregado de cuarzo-feldespato con sericita, clorita y minerales opacos (OPs) subordinados. En sectores está parcialmente limonitizada.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: AntaB2-068

Código de laboratorio: 19091406

Datos de ubicación:

Coordenadas:

Norte: 8448246 Este: 726929 Zona UTM: 18 Cota: 4304 Hoja: 29q

Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión Paraje: Sillaccosa

Geólogo del Proyecto: E. H. Gomez

Año: 2014

CLASIFICACION: PORFIRITA ACIDA CON MATRIZ MAYOR QUE FENOS

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca leucócrata holocristalina porfírica de color gris blanquecina esencialmente con fenocristales de plagioclasa, feldespatos potásicos, cuarzo y ferromagnesianos, inmersos en matriz afanítica. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada a débil. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: no perceptible. A la derecha galleta con tinción donde se distingue claramente el predominio de fenocristales de plagioclasa y la escases de cuarzo.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: Mx (53.40%), PGLs-f (34.03%), FPKs-f (5.0%).

Minerales accesorios: CLOs.

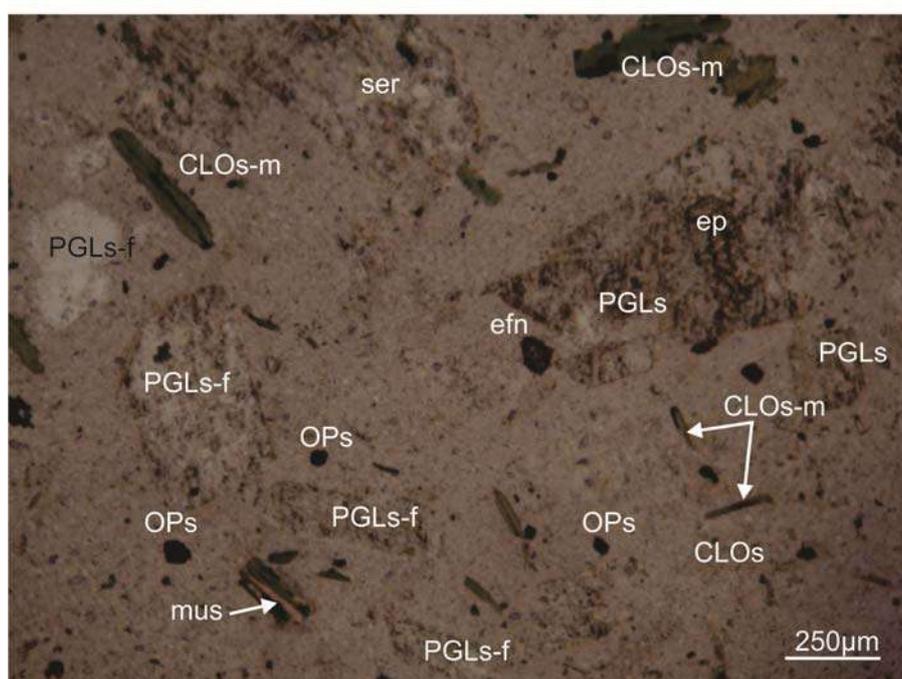
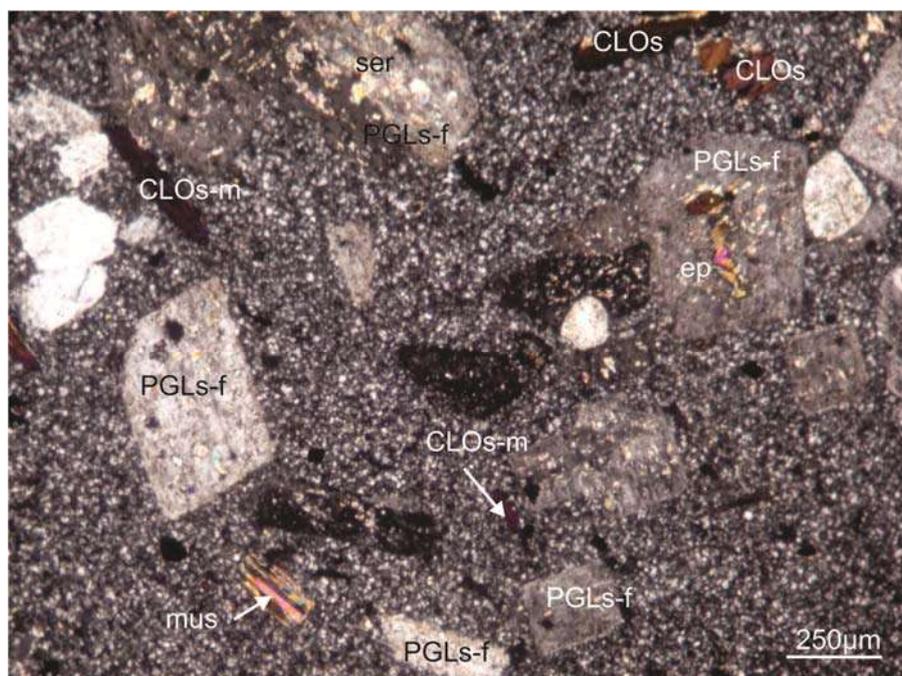
Minerales traza: bt, ser, ep, efn, cz-f, OPs, LCX, ap.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ Roca de textura porfirítica donde la relación fenos/matriz es de 1/1.2.
- ◆ La matriz (Mx) de la roca es micro a criptocristalina cuarzo-feldespática?
- ◆ Los fenocristales de plagioclasa son generalmente hipidiomórficos, maclados y zonados. Poseen tamaños menores a 2 mm y en sectores forman grupo de dos a tres minerales semejanado una textura glomeroporfídica. Algunos fenocristales de plagioclasa están siendo alterados débilmente en sus núcleos y a través de planos de clivaje por sericita, arcillas, cloritas y/o grumos de epidota.
- ◆ Moldes hipidiomórficos de microfenocristales (bt) pseudomorfizados completamente por cloritas (CLOs-m) junto a epidota y leucoxeno subordinados. Algunos fenocristales también están alterados parcialmente por muscovita. Hay muy pocos microfenocristales en los que aún es posible ver restos de biotita primaria. Presentan formas tabulares y tamaños promedio de 354 micras.
- ◆ Los fenocristales de feldespato potásico son muy escasos, ocurren hipidiomórficos, a veces maclados (Carlsbad) y con tamaños promedio de 500 micras. Presentan aspecto turbio debido a su alteración por arcillas.
- ◆ Los fenocristales de cuarzo son muy esporádicos (en el orden de traza), con tamaños pequeños (microfenocristales) de aproximadamente 100 micras; en un sector de la muestra se ha observado uno redondeado, pero también ocurren con bordes irregulares.
- ◆ La esfena ocurre en trazas y como microfenocristales con la típica forma rómbica lanceolada, pero también alotriomórfica. Generalmente los primeros ocurren en granos solitarios mientras que los segundos en grupo. Presentan tamaños en un intervalo de 64 a 350 micras.
- ◆ En un sector de la sección se observa un cumulo o fragmento lítico con textura microgranular alotriomorfa compuesto por minerales alo a hipidiomórficos de feldespatos intercrecidos con moldes (bt?) pseudomorfizados por cloritas. Algunos granos de feldespatos están insipientemente alterados por sericita y arcillas en tanto que epidota y leucoxeno acompañan a los moldes cloritizados. Los granos de cuarzo son muy escasos. Los granos tienen un tamaño aprox de 375 micras.
- ◆ Apatito idio a hipidiomórfico en trazas, ocurre en granos solitarios distribuidos generalmente en la matriz, rara vez incluidos en los fenocristales de feldespatos. Presenta tamaño promedio de 48 micras.
- ◆ Los minerales opacos son alo a hipidiomórficos, a veces con formas cuadradas y rectangulares. Ocurren en granos solitarios o formando grupos de 2 a 3 minerales y poseen tamaños promedio de 120 micras.

OBSERVACIONES:

Se necesita del análisis químico para su respectiva clasificación y nomenclatura (TAS).

**Fotomicrografías en nicoles cruzados/paralelos:**

A: Textura porfirítica con fenocristales de plagioclasa, alterados insipientemente por sericita (centro superior) y epidota (izquierda superior). Microfenocristales de biotitaseudomorizados completamente por cloritas (CLOs-m), a veces también por muscovita (mus).

B: Idéntico que de A en nicoles paralelos.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: AntaB2-073

Geólogo del Proyecto: Jesus Villalba

Código de laboratorio: 19091407

Año: 2014

Datos de ubicación

Coordenadas:

Norte: 8448835 Este: 726915 Zona UTM: 18 Cota: 4416 Hoja: 29q

Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión Paraje: Aysacocha

CLASIFICACION: PORFIRITA DE POSIBLE COMPOSICIÓN LATÍTICA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca leucócrata holocristalina de apariencia porfirítica color gris blanquecina (hacia el núcleo) compuesta esencialmente por fenocristales de plagioclasa y menor proporción feldespatos potásicos, ferromagnesianos y cuarzo inmersos en matriz de afanítica. La muestra presenta una cubierta de color pardo producto del intemperismo. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada a débil. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: no perceptible. A la derecha galleta con tinción donde se observa la proporción equitativa entre matriz y fenocristales. Nótese el escaso porcentaje de fenocristales de cuarzo.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: Mx (45.45%), PGLs-f (27.27%), FPKs-f (12.30%), ANFs (10.03%).

Minerales accesorios: cz-s, CLOs.

Minerales traza: ANFs, bt, py, LIMs, cp⁼, ARCs, efn, ep, cz-f, ap, rt(?).

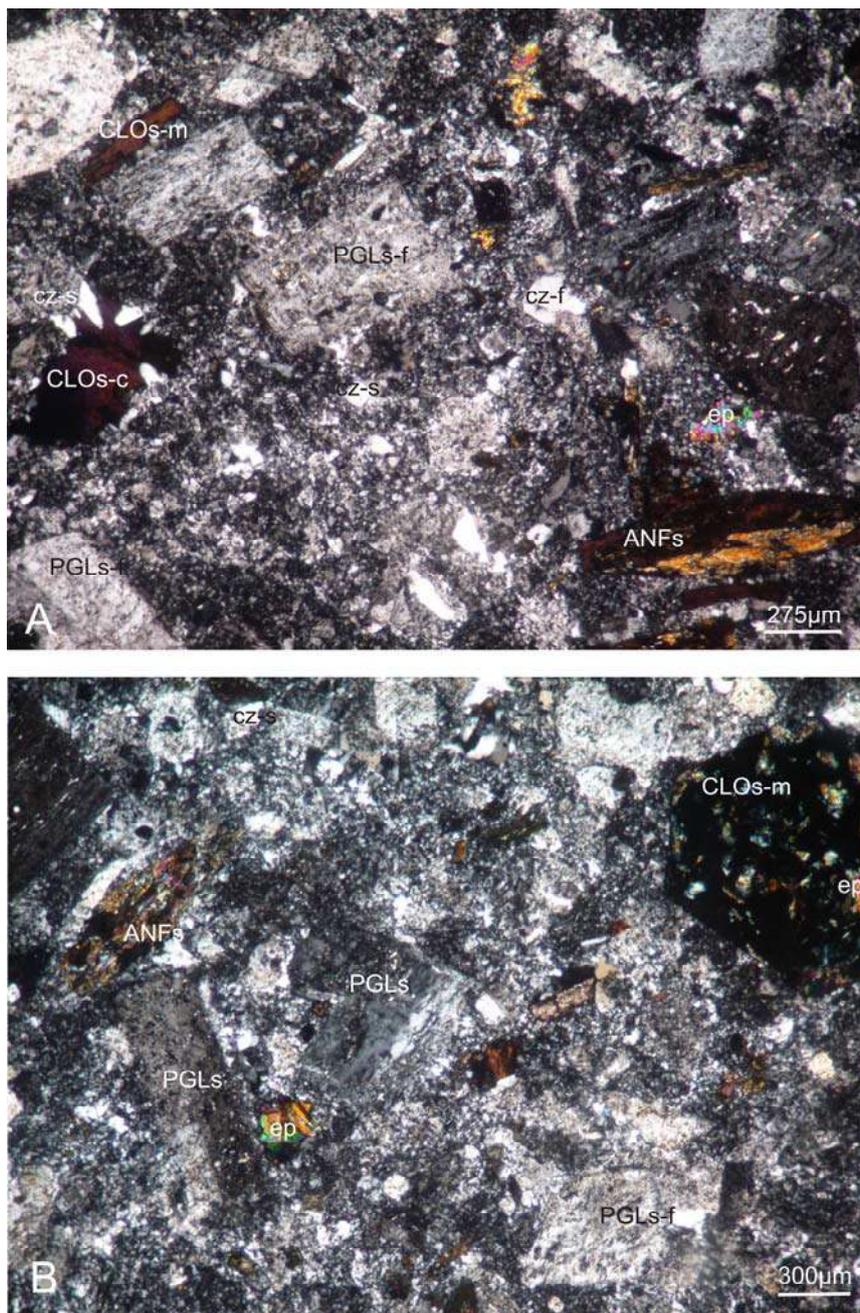
MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ La textura dominante de la roca es porfirítica seriada en partes muy parecida a la glomeroporfirítica donde la relación fenos/matriz es de 1/1.
- ◆ La matriz (Mx) de la roca es micro a criptocristalina compuesta esencialmente por un agregado de feldespato potásico y poco cuarzo, al parecer producto de devitrificación marcando en unos sectores una textura granofírica y en otros micropoikilítica. Localmente presenta finas amígdalas rellenas por cloritas (CLOs-s) y pequeños granos de cuarzo secundario (cz-s). La clorita se distribuye en la parte central mientras que el cuarzo tapiza las paredes (fotomicrografía A). Epidota y ojos de cuarzo secundario dispersos en la matriz (fotomicrografía B).
- ◆ Los fenocristales de plagioclasa (PGLs-f) son hipi a alotriomórficos, generalmente presentan formas tabulares; en sectores ocurren formando grupos de más de dos fenocristales (textura glomeroporfídica). Ocurren maclados, zonados y alterados por arcillas que se distribuyen a manera de dendríticas cubriendo parcialmente los minerales, en sectores ocurren algo limonitizadas. Sericita y cloritas subordinadas también están presentes.
- ◆ Los fenocristales de feldespato potásico (FPKs-f) ocurren en el segundo orden de abundancia, fuertemente alterados por minerales de arcillas en hábitos interpenetrados. Presentan tamaños promedios de 400 micras.
- ◆ El cuarzo es escaso y ocurre en dos formas: como fenocristales (cz-l) con bordes redondeados y ligeros golfos de corrosión con tamaño promedio de 640 micras. También ocurre formando parte de la matriz rellenando cavidades (cz-s), donde presentan tamaños promedio en el orden de 64 micras, a veces acompañados por cloritas-s.
- ◆ La biotita se presenta diversos tamaños desde 125 hasta 1500 micras. Ocurre completa o parcialmente alterada por cloritas, (capas intercaladas) epidota, esfena y cuarzo. Tanto la epidota como la esfena se distribuyen a través de los planos de clivaje. Algunos cristales están ligeramente limonitizadas y argilizadas.
- ◆ Los anfíboles ocurren hipi a idiomórficos con formas hexagonales y prismáticas, maclados y al igual que la biotita están alterados parcial o completamente por una asociación de cloritas-epidota±arcillas. Presentan diversos tamaños en el rango aproximado de 200 a 800 micras, lo cual marca una textura seriada. En ocasiones débilmente limonitizados.

- ◆ La esfena ocurre en trazas, en cristales idiomórficos solitarios con la típica forma rómbica pero en ocasiones se presenta en grumos (rt?) formando nidos.
- ◆ En un sector de la sección se observa un cumulo con textura alo a hipidiomórfica equigranular, compuesto por un agregado de minerales de feldespatos intercrecidos con moldes (bt?) completamente pseudomorfizados por cloritas. El tamaño de los granos es de aproximadamente 375 micras. Algunos granos de feldespatos están insipientemente alterados por sericita y arcillas en tanto que epidota y leucoxeno acompañan a los moldes cloritizados. Los cristales de cuarzo son muy escasos.
- ◆ Trazas de pequeños cristales de apatito idiomórfico ocurren con formas hexagonales y rectangulares generalmente con tamaños de 64 micras, pero en ocasiones llegan a medir entre 300 y 500 micras.
- ◆ La pirita ocurre en cristales sub- a euhedrales con formas cuadradas, rectangulares y hexagonales formando agregados. En ocasiones asociada con limonitas.
- ◆ Trazas de calcopirita.

OBSERVACIONES:

- Se necesita de análisis químico para su respectiva clasificación y nomenclatura (TAS).
- Se recomienda un mejor acabado en el pulido de la sección.



Fotomicrografías en nícoles cruzados:

A: Textura porfirítica en matriz (Mx) granofirica. Nótese ojos y nidos de cuarzo secundario (cz-s) y cavidad rellena con clorita (CLOs-s) y cuarzo tapizando cavidades (cz-s) (centro izquierdo).

B: Detalle de molde de ferromagnesiano completamente alterado a cloritas y epidota subordinada (lado superior derecha). La epidota (ep) también ocurre en pequeños grumos diseminados en la matriz (Mx).

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: ANTAB2-075

Geólogo del Proyecto: J. Villalva

Código de laboratorio: 19091408

Año: 2014

Datos de ubicación

Coordenadas:

Norte: 8448627 Este: 726586 Zona UTM: 18 Cota: 4268 Hoja: 29q
Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión
Paraje: Aysacocho

CLASIFICACION: METASOMATITA DE ALBITA?-CUARZO

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca leucócrata holocristalina fanerítica de grano medio donde se distinguen tres colores de izquierda a derecha: gris blanquecino con tintes verdes; seguido de un halo parduzco (limonitas) y finalmente hacia el lado derecho gris ligeramente rosáceo (roca menos alterada). En la parte superior galleta con tinción donde se observa claramente la presencia de feldespato potásico restringido a la zona inferior derecha (roca menos alterada) mientras que la plagioclasa es abundante en el resto de la muestra con algunos relictos de feldespato potásico. Pirita al parecer en moldes de máficos. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: débil.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: PGLs-I (30.30%), ab? (19.70%), FPKs-I (18.18%), ser (10.61%), cz-III (7.58%).

Minerales accesorios: cz-I, ep, cz-I,

Minerales traza: LIMs, mg, hm, cp⁼, CLOs, ap, zir, efn.

Minerales secundarios: ab?, ser, cz-III, ep, ap, CLOs, mg, hm, cp.

ALTERACIONES:

Asociación de albita?-cuarzo -minerales opacos± cloritas, en el sector más alterado.

Sericita-epidota-clorita±OPs en el sector menos alterado.

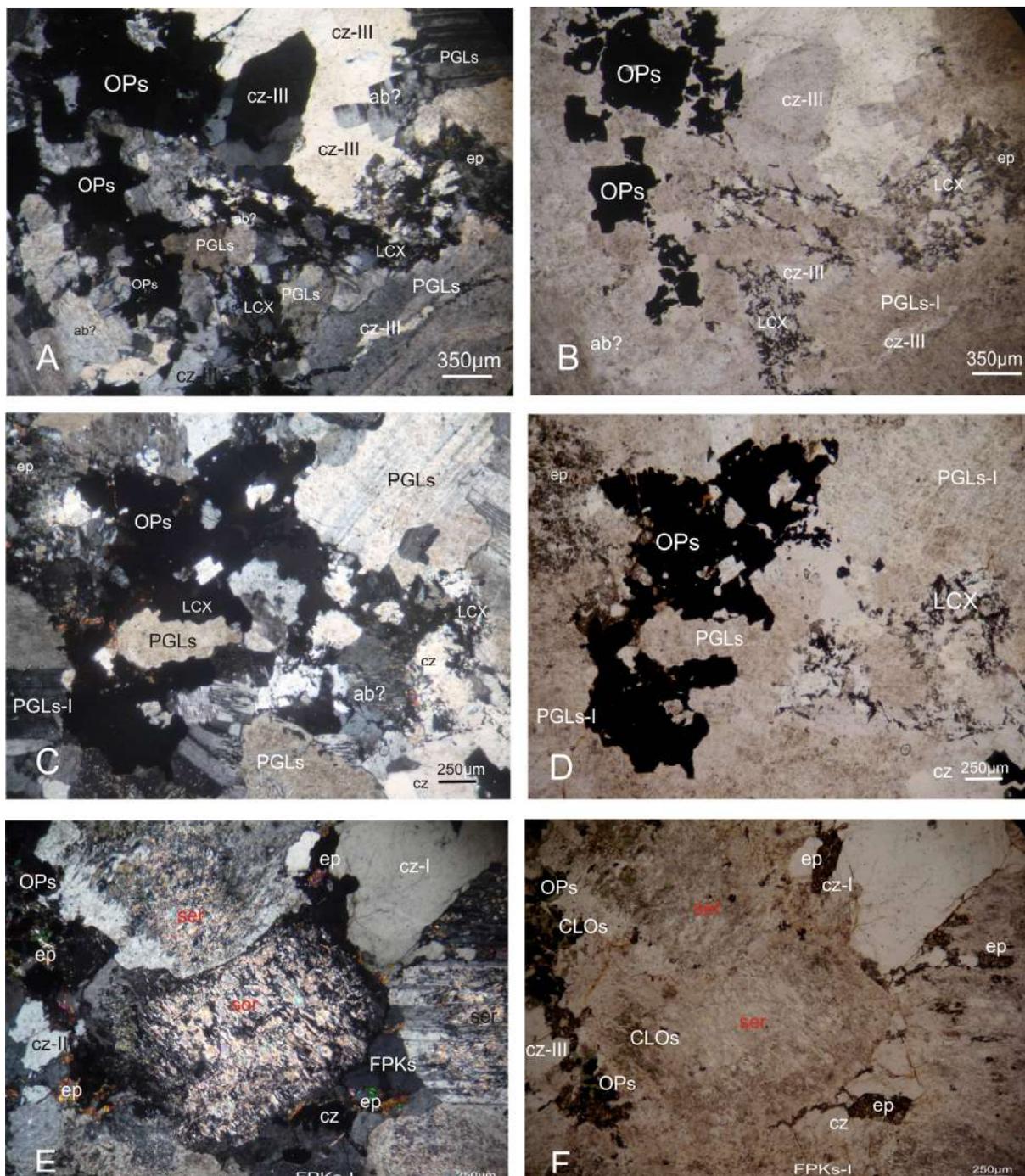
MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ En el sector menos alterado (fotomicrografía E y F) aún se puede observar una textura inequigranular alotriomórfica compuesta por minerales de plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo, de probable composición cuarzomozonita:
 - La plagioclasa ocurre en gran parte o totalmente alterada por sericita y cloritas. Presenta tamaño promedio de 3mm.
 - El feldespato potásico ocurre alotriomórfico y presentan textura pertítica.
 - El cuarzo es alotriomórfico y presenta extinción ondulante.
 - Moldes de ferromagnesianos completamente substituidos por cloritas y epidota, en sectores aun quedan relictos de biotita con tamaños de 1mm.
 - Trazas de esfena idiomórfica con forma romboédrica lanceolada y tamaño de 625 micras.
 - Minerales opacos asociados y/o pseudomorfizando ferromagnesianos. Presentan formas anhedrales y tamaños menores a 200 micras.
 - Epidota ocurre en agregados junto a minerales opacos y cloritas. Esta asociación ocurre intersticial e intergranular. Cloritas (CLOs-III) también ocurren en finas venillas discontinuas y ligeramente sinuosas.
 - Cuarzo-III ocurre en nidos, agregados y finas venillas. También plagioclasa de tamaño menor con una combinación de macla en tablero, semejando unas pertitas de reemplazamiento o albitización.
- ◆ En la zona más clara aun se preserva una textura inequigranular alotriomórfica donde se tiene:
 - Abundancia de albita? secundaria producto de la pseudomorfosis de feldespato potásico primario generando pertitas de reemplazamiento o "albitización" asociada a cuarzo-III y minerales opacos. Esta asociación ocurre en agregados intersticiales e intergranulares y en finas venillas.
 - Epidota-leucoxeno en finos grumos y venillas de epidota-cuarzo-III en menor proporción que en la zona menos alterada.
 - Escasos restos de feldespatos primarios (feldespato potásico y plagioclasa con insipiente sericitización).

- Apatito y zircón idiomórficos con tamaños de 100 y 50 micras respectivamente.
- ◆ Dentro de los minerales opacos se tiene pseudomorfos de pirita subeuhedrales con tamaños de 625 micras, ocurren en granos solitarios o formando agregados. En sectores está asociada a la magnetita.
- ◆ Localmente se ha distinguido vestigios (restos del pulimento) de calcopirita y hematita en trazas.

OBSERVACIONES:

- ◆ Se recomienda hacer análisis de difracción de rayos-X para una determinación mineralógica más precisa, sobretodo de la zona más clara.
- ◆ Se recomienda una nueva preparación de la sección pulida debido al pulimento.



Fotomicrografías en nicoles cruzados/paralelos:

A: Detalle de la zona más clara donde se aprecia agregado de albita?, cuarzo-III y minerales opacos. En **B** misma toma que A en nicóles paralelos.

C: Agregado con asociación albita?, cuarzo y minerales opacos intersticial a plagioclasa y feldespato potásico primarios. En **D** imagen en nicóles paralelos.

E: Detalle de la textura inequigranular alotriomórfica del lado menos alterado, con plagioclasa alterada por sericita. Se distingue cuarzo (cz-I) y feldespato potásico (FPKs-I) primarios. Epidota-cloritas y minerales opacos intersticiales. En **F** misma imagen, pero en luz plano polarizada.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: AntaB2-076

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Código de laboratorio: 19091409

Año: 2014

Datos de ubicación:

Coordenadas:

Norte: 8448661

Este: 726519

Zona UTM: 18

Cota: 4257

Hoja: 29q

Región: Apurímac

Provincia: Abancay

Distrito: S/I

Comunidad: S/I

CLASIFICACION: METASOMATITA DE FELDESPATO POTÁSICO-EPIDOTA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca intrusiva intensamente alterada de color gris verdosa. Se distinguen algunos moldes de ferromagnesianos con formas hipidiomórficas de color verde, así como granos de feldespatos. En sectores se observan concentraciones de cloritas e epidota (zonas verde oscuras amarillentas), a veces con granos de pirita de sección cuadrática a poligonal. Algunas zonas de la muestra se encuentran pigmentadas a pardo claro por limonitas. Resistencia a la rotura: moderada. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: débil. Fractura: irregular. Hacia el lado izquierdo galleta con tinción donde se observa la presencia de feldespato potásico.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: FPKs (50.8%), ep (22.3%), CLOs (13.1),

Minerales accesorios: LCX, ser, OPs.

Minerales traza: CBs, ap, cz-III.

Minerales secundarios: FPKs, ep, CLOs, LCX, ser, OPs, CBs, cz-III.

ALTERACIONES:

- ◆ Cloritas-epidota-carbonatos de estilo selectivamente pervasivo.
- ◆ Feldespatos potásicos±biotita[±], de estilo pervasivo.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ La muestra está totalmente obliterada por la intensa alteración y consiste de un agregado microgranular de feldespato potásico, los cuales están insipientemente alterados por sericita de grano fino. Acompañan al feldespato potásico muy escaso cuarzo-III.
- ◆ Abundantes agregados de cristales hipidiomórficos de epidota intercrecidos con cloritas, a veces con escaso carbonato y leucoxeno; al parecer producto del reemplazamiento de minerales máficos. Las cloritas también se presentan en agregados intersticiales y nidos.
- ◆ El leucoxeno ocurre en moldes subhedrales.
- ◆ Los minerales opacos son esporádicos y están asociados a los agregados de epidota-clorita.
- ◆ Muy esporádicos cristales idio- a hipidiomórficos de apatito dispersos en granos solitarios.
- ◆ El cuarzo-III ocurre en escasas y finas venillas, así como en nidos en la masa de feldespato potásico
- ◆ En un sector de la sección se ha observado restos de granos diminutos de biotita alterada casi completamente por clorita.

OBSERVACIONES:

Aunque el feldespato potásico no esté en relación con biotita, la presencia de este mineral en un sector de la sección podría indicar que la clorita substituyó a la biotita que se encontraba en equilibrio con el feldespato potásico caracterizando previamente una alteración potásica con posterior asociación epidota-clorita-carbonatos.



Fotomicrografías en luz transmitida

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: AntaB2-100

Geólogo del Proyecto: JP-EG-JV

Código de laboratorio: 19091411

Año: 2014

Datos de ubicación

Coordenadas:

Norte: 8446602 Este: 726832 Zona UTM: 18 Cota: 4478 Hoja: S/I
Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión
Paraje: °C Fulla fulla (Tinajaya).

CLASIFICACION: INTRUSIVO SERICITIZADO

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca intrusiva alterada de color gris verde. En la parte central inferior se observa una zona de forma ovalada color crema parduzca y tamaño centimétrico. Se reconocen minerales de grano medio compuestos por cuarzo, feldespatos, esfena y moldes de cloritas. La clorita también ocurre intersticial, ligeramente alineada y en venillas discontinuas de grosor menor a 1mm. Finas venillas micrométricas de cuarzo a veces acompañadas con pirita atraviesan la muestra. Calcopirita al parecer asociada a clorita. Se reconocen minerales oxidados de cobre como malaquita. Diseminaciones de minerales opacos completamente limonitizados. A la izquierda galleta con tinción donde se aprecia escasos relictos de feldespato potásico. Resistencia a la rotura: tenaz, Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: No perceptible.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: ser (32.91%), cz-I (20.51%), CLOs (9.0%).

Minerales accesorios: FPs±cz-III?, cz-III, OPs, LIMs, PGLs-I, CBs.

Minerales traza: LCX, FPKs-I, ap, mus.

Minerales secundarios: ser, cz-III, CLOs, LIMs, CBs, LCX, mus.

ALTERACIONES:

Sericitización (ser±cz-OPs): estilo selectivamente pervasivo a pervasivo.

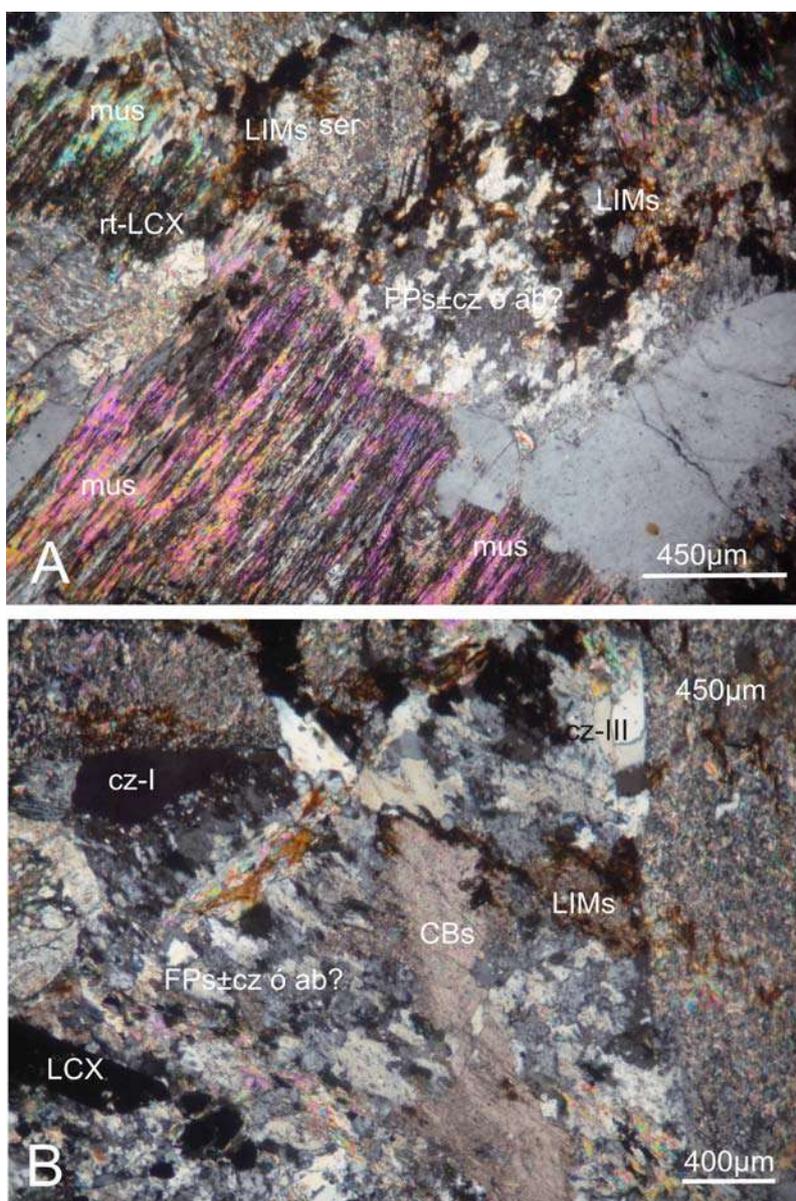
MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ Se reconoce una textura inequigranular alotriomórfica.
- ◆ Moldes de feldespatos completamente pseudomorfizados por sericita, sericita-cloritas-carbonatos, carbonatos y cloritas. En sectores moldes de sericita con bordes de cloritas. Hay pocos moldes donde es posible reconocer maclado polisintético. Trazas de feldespato potásico primario.
- ◆ Se reconoce dos tipos de cuarzo: cz-I que ocurre alotriomórfico, presenta extinción ondulante y está parcialmente recristalizado. El cz-III que ocurre en agregados, nidos y venillas asociado a minerales opacos y sericita.
- ◆ La clorita ocurre pseudomorfizando moldes y en agregados intersticiales asociada a minerales opacos. Los moldes son idiomórficos con formas hexagonales completamente substituidos por cloritas, leucoxeno, rutilo. El leucoxeno se distribuye a través de planos de clivaje, el rutilo ocurre con forma acicular y en micronubarrones. En algunos moldes se distinguen inclusiones de apatito y minerales opacos. Algunos moldes tabulares (bt) están alterados fuertemente por muscovita-leucoxeno con clorita subordinada (fotomicrografía A).
- ◆ Moldes de esfena completamente leucoxenida con tamaños entre 350 y 500 micras.
- ◆ Moldes pseudomorfizados al parecer por pequeños minerales de feldespatos-±cuarzo? (FPs±cz-III?) con los bordes suturados. En sectores parece tratarse de pertitas de reemplazamiento o albitización (ab?). Estos moldes están cloritizados y alterados por carbonatados (fotomicrografía B). Las cloritas están parcialmente limonitizadas.
- ◆ Apatito idiomórfico con forma prismática y hexagonal. Posee tamaño promedio de 81 micras, pero en un sector se ha observado uno de 375 micras.
- ◆ Limonitas ocurre en finas microvenillas discontinuas ligeramente sinuosas, a veces intergranular y/o pigmentando a sericita y cloritas.
- ◆ Minerales opacos hiipi a alotrimorficos forman agregados junto a clorita-carbonatos-leucoxeno. Dentro de ellos se tiene pseudomorfos de pirita subhedral

intercrecida con limonitas (bordes coloformes). Calcopirita asociada a filosilicatos y formando intercrecimiento tipo corona con limonitas.

OBSERVACIONES

Se recomienda realizar una nueva preparación de la sección pulida para un mejor acabado y análisis de difracción de rayos-X.



Fotomicrografía en nicoles cruzados:

A: Mineral de biotita completamente sustituido por muscovita (mus). A la derecha mineral de cuarzo primario. En la parte superior feldespatos completamente substituidos por sericita (ser).

B: Detalle de los moldes compuestos por granos suturados? de feldespatos con cuarzo subordinado (FPs±cz) o pertita de reemplazamiento (albitización-ab?) alterados por carbonatos. Hacia el lado izquierdo molde de esfena completamente leucoxenizado.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: AntaB2-189

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Código de laboratorio: 03111423

Año: 2014

Datos de ubicación:

Coordenadas:

Norte: 8443490 Este: 722858 Zona UTM: 18 Cota: 4329 Hoja: 29q
Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión
Paraje: Minasjata

CLASIFICACION: GRANODIORITA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca intrusiva leucócrata holocristalina fanerítica, inequigranular de color gris balnquesina; compuesta por minerales de mayor a menor abundancia: plagioclasa, feldespato potásico, cuarzo, biotita y anfíboles. El tamaño de los granos oscila entre milimétricos (<7mm) a micrométricos. La muestra es cortada por escasa y finas venillas de espesor micrométrico y color pardo verdoso. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: muy débil. En la parte izquierda galleta con tinción resaltando la abundancia de plagioclasa en relación al feldespato potásico (amarillo) y cuarzo.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: PGLs (41.61%), FPKs (20.98%), cz (18.18%), ser (6.29 %),

Minerales accesorios: cz-r, bt

Minerales traza: OPs, CLOs, CLOs-a, ANFs, rt-LCX, ap, efn, ARCs, ep, zir.

Minerales secundarios: CLOs, CLOs-a, ser, cz-r.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ Se reconoce una textura porfirodea con minerales de feldespatos y cuarzo de grano grueso en relación a otros de tamaño más regular y pequeño (Fotomicrografía A).
- ◆ La plagioclasa ocurre hipidiomórfica, maclada y a veces zonada. Esta insipientemente alterada por sericita, epidota y minerales de arcilla. Los tamaños varían desde milimétricos (3.3 mm) hasta micrométricos (675 μm) micras. A veces con bordes mirmequíticos al contacto con feldespato potásico.
- ◆ El feldespato potásico presenta formas alotriomórficas e inclusiones de albita a manera de finos cordones marcando una textura pertítica. Los cristales mayores poseen tamaños en el orden de 2mm, pero en sectores se reconocen megacristales con tamaños menores a 7.5 mm con inclusiones de plagioclasa y cuarzo con biotita, anfíboles y minerales opacos subordinados.
- ◆ El cuarzo se presenta en cristales alotriomórficos, donde los tamaños mayores (2.5 mm) son escasos. El mayor porcentaje lo constituyen los minerales de tamaños promedios entre 250 a 500 micras. En sectores se observa cuarzo recrystalizado en agregados e nidos intersticiales (cz-r), pero son muy escasos.
- ◆ La sericita, está alterando insipientemente a los minerales de plagioclasa, rara vez en gran parte de cristal.
- ◆ Los minerales de biotita se presentan tabulares y ocurren parcialmente alterados por clorita y epidota. En sectores están completamente substituidos conformando moldes de cloritas y epidota. En ocasiones presentan inclusiones de zircón. Presentan tamaños en el intervalo de 325 micras hasta 2.2 mm.
- ◆ Los anfíboles ocurren hipi a idiomórficos, presentan formas hexagonales, a veces prismáticas, algunos cristales con maclado lamelar. Ocurren ligeramente alterados por cloritas. A veces con inclusiones de minerales opacos y apatito. Presentan tamaños en el intervalo de 500 micras hasta 4 mm.
- ◆ En sectores moldes alotriomórficos de ferromagnesianos completamente pseudomorfizados por cloritas y epidota subordinada. Esta misma asociación es observada formando nidos y agregados (CLOs-a).
- ◆ Trazas de apatito idiomórfico con tamaños promedios de 6 micras.
- ◆ Esfena idiomórfica en trazas ocurre en granos solitarios y/o asociada a ferromagnesianos y minerales opacos. Posee tamaño promedio de 250 micras.
- ◆ Los minerales opacos se presentan hipidiomórficos a veces con formas cuadradas en granos solitarios y/o formando grupos de más de tres individuos asociados a ferromagnesianos. Presentan tamaños promedios de 125 a 350 micras.
- ◆ Finas venillas de clorita±cuarzo parcialmente limonitizadas atraviesan la muestra (Fotomicrografía B).



Fotomicrografía en nicols cruzados:

- A:** Detalle de la textura porfiroidea. En la parte superior izquierda megacrystal de feldespato potásico con inclusiones de plagioclasa, biotita, anfíboles y minerales opacos. Hacia el lado izquierdo inferior granos de feldespatos y cuarzo de tamaño menor.
- B:** Finas venillas micrométricas de limonitas-cloritas atraviesan la muestra. Nótese la sericitización de las plagioclasas. Hacia el lado derecho inferior nido de cuarzo recrystalizado (cz-r).

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: AntaB2-218

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Código de laboratorio: 03111427

Año: 2014

Datos de ubicación:

Coordenadas:

Norte: 8443725 Este: 722269 Zona UTM: 18 Cota: 4190 Hoja: 29q

Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión

Paraje: Iguallamarca

CLASIFICACION: GRANODIORITA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca leucócrata holocristalina fanerítica de grano medio, compuesta por minerales de plagioclasa, feldespato potásico, cuarzo, anfíboles y biotita regularmente distribuidos. Resistencia a la rotura: tenaz. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: moderada. A la derecha galleta con tinción donde se observa claramente el porcentaje mayor de minerales de plagioclasa sobre el cuarzo y feldespato potásico.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: PGLs (42.6%), FPKs (13.7), cz (15.2%), CLOs (6.1%), ANFs (6.1%)

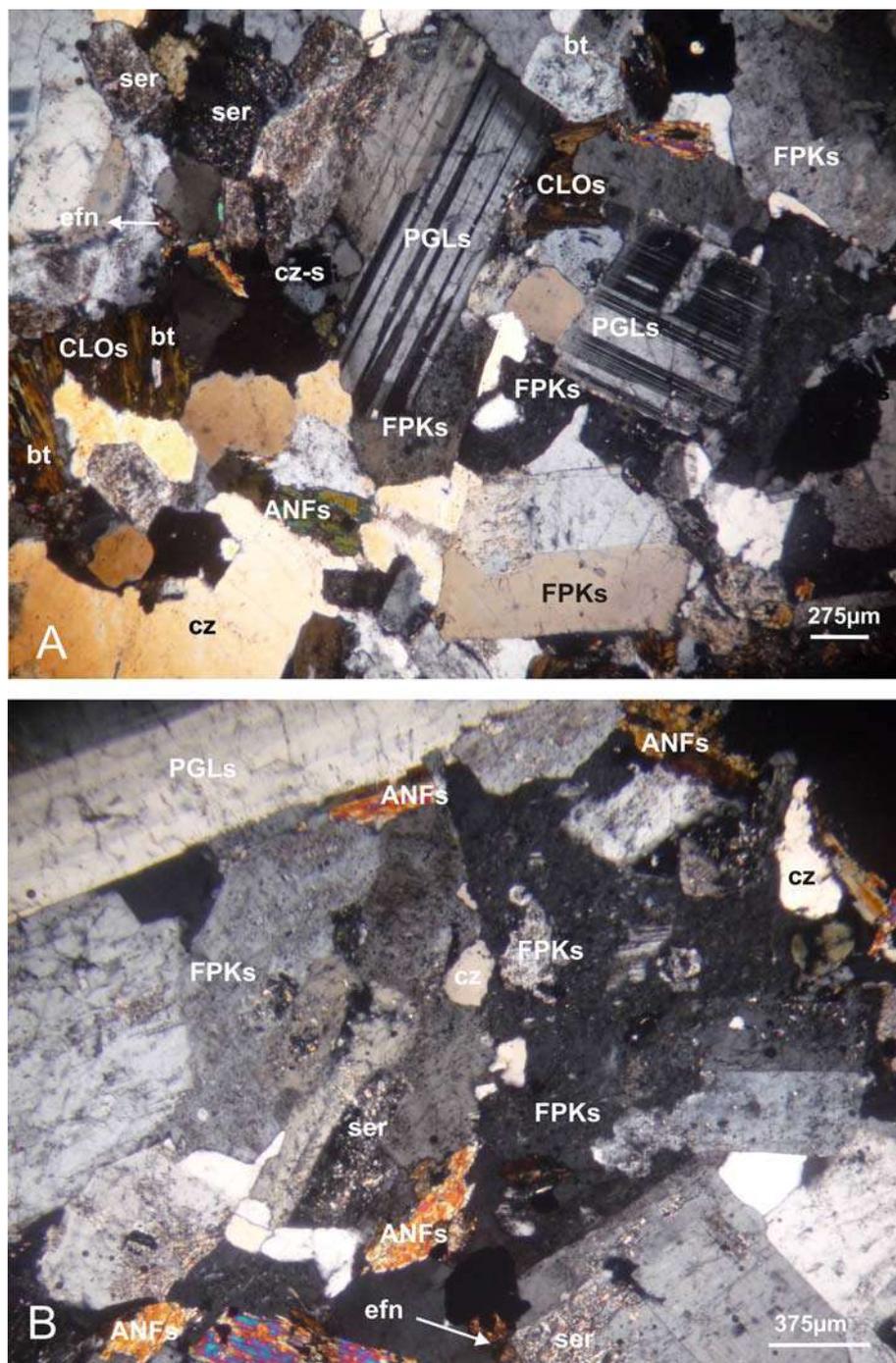
Minerales accesorios: ser, OPs.

Minerales traza: bt, efn, ep.

Minerales secundarios: CLOs, ep, ser.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ La roca presenta una textura inequigranular alotriomórfica porfiroidea (fotomicrografía A).
- ◆ La plagioclasa es el mineral dominante y ocurre en cristales hipidiomórficos a alotriomórficos de tamaños variados milimétricos (5mm) a micrométricos (hectométricos). Las formas más comunes son las tabulares mostrando maclado según la ley de la albita, albita-Carlsbad y a veces periclina. Están débilmente alteradas por sericita.
- ◆ El feldespato potásico ocurre en cantidades inferiores a las de la plagioclasa y un poco menor que la del cuarzo. Los intercrecimientos peritéticos son muy comunes, sobre todo las variedades en cuerdas. El maclado de Carlsbad es ocasional. Los cristales son esencialmente alotriomórficos sin embargo las formas hipidiomórficas pueden ser observadas. Inclusiones de cuarzo, plagioclasa, anfíboles y hasta de mismo feldespato potásico son frecuentes dándole un arreglo poikilítico (fotomicrografía B).
- ◆ El cuarzo es alotriomórfico de variados tamaños, algunos con leve extinción ondulante.
- ◆ La biotita generalmente está completamente pseudomorfizadas por cloritas, grumos de esfena, óxidos de fierro y epidota. Presenta formas bastante irregulares y tamaños variados menores a 3 mm.
- ◆ Los anfíboles se presentan idiomórficos y maclados. Algunos cristales están insipientemente substituidos por epidota, clorita y fases opacas.
- ◆ Los minerales opacos no se destacan cuantitativamente y se presentan en granos solitarios o en agregados que resultan de la alteración de minerales máficos.



Fotomicrografías en nicols cruzados:

- A:** Detalle de la textura inequigranular aliothomórfica porfiroidea, donde se destacan granos mayores (plagioclasa) sobre otros de menores. Hacia el lado izquierdo se observa molde bastante irregular de biotita completamente pseudomorfizado por clorita. Algunos cristales de feldespato están siendo alterados por sericita.
- B:** Se observa feldespato potásico con inclusiones de anfíboles cuarzo, plagioclasa y mismo feldespato potásico.

ESTUDIO PETROGRAFICO

Código de campo: AntaB2-258

Geólogo del Proyecto: A. Zuloaga

Código de laboratorio: 03111431

Año: 2014

Datos de ubicación:

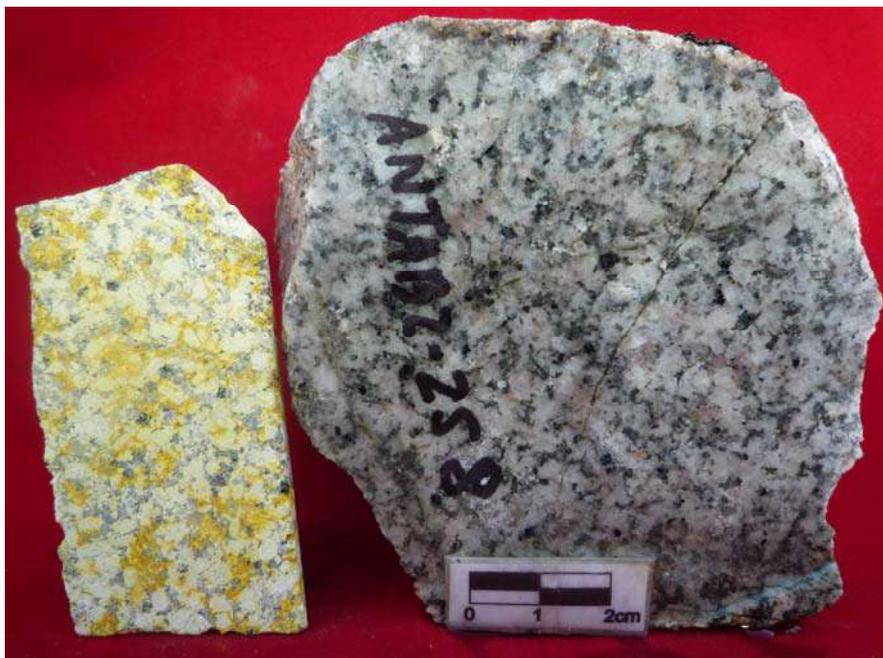
Coordenadas:

Norte: 84444849 Este: 723057 Zona UTM: 18 Cota: 4536 Hoja: 29q
Región: Apurímac Provincia: Abancay Distrito: Circa Comunidad: La Unión
Paraje: Huashuasahua

CLASIFICACION: GRANODIORITA

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca intrusiva leucócrata inequigranular de color gris blanquecina, compuesta por minerales claros de plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo mientras que los minerales oscuros están representados por anfíboles y biotita. Densidad: moderada. Dureza: moderada. Porosidad: compacta. Fractura: irregular. Susceptibilidad magnética: moderada. A la izquierda galleta con tinción donde se observa el predominio de minerales de plagioclasa sobre feldespato potásico y cuarzo.



DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Minerales principales: PGLs (43.71%), cz (20.06%), FPKs (17.07%), ARCs (5.39%),

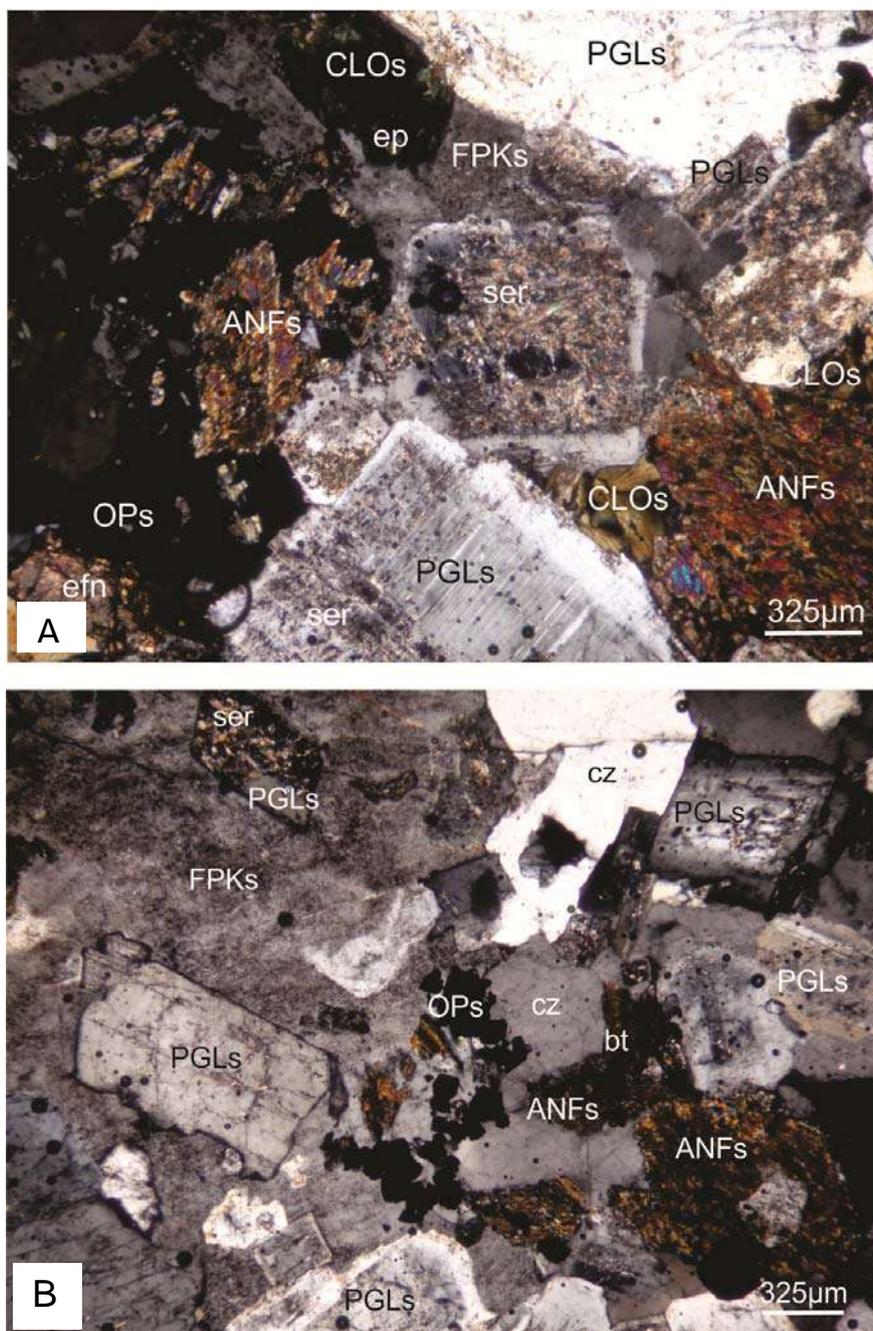
Minerales accesorios: ser, CLOs, ANFs.

Minerales traza: OPs, cz-r, bt, efn, CBs?, ep, ap.

Minerales secundarios: ARCs, ser, CLOs, cz-r, ep, CBs?.

MODO DE OCURRENCIA/TEXTURAS:

- ◆ La muestra presenta textura inequigranular alotriomórfica.
- ◆ Los minerales de plagioclasa ocurren hipidiomórficos, generalmente con formas tabulares. Presentan maclado del tipo albita combinado con periclina, a veces son observados zoneamientos concéntricos. Ocurren alteradas por minerales de arcilla y/o sericita y/o carbonatos con epidota subordinada. Presentan tamaños entre 250 micras hasta 3 mm. A veces está casi totalmente substituída por feldespatos potásicos.
- ◆ El cuarzo ocurre alotriomórfico y algunos presentan extinción ondulante. Presenta tamaños entre 1.8 a 2.5 mm. Es común encontrar inclusiones fluidas que le confiere una apariencia sucia.
- ◆ El feldespato potásico generalmente presenta inclusiones de minerales pequeños de plagioclasa y anfíboles. Los tamaños mayores llegan a medir hasta 5 mm.
- ◆ Moldes de ferromagnesianos con formas hipidiomórficos (con tendencia hexagonal) casi completamente substituidos por minerales de arcilla y carbonatos?, en algunos se observan restos de anfíbol. Estos moldes también ocurren incluidos en los minerales de feldespato potásico, a veces alterados por minerales de arcilla en los bordes. En ocasiones estos moldes están constituidos por epidota-clorita-minerales de arcilla o clorita-grumos de esfena-epidota. También presentan inclusiones de apatito, minerales opacos, y rutilo acicular.
- ◆ La biotita ocurre substituída por cloritas y minerales de arcilla, presenta inclusiones de zircón y apatito. Presenta tamaño promedio de 300 micras.
- ◆ Trazas de apatito idiomórfico junto a minerales opacos, presentan tamaños aproximados de 125 micras.
- ◆ Los minerales opacos son hipidiomórficos con formas hexagonales, cuadradas, cuadrados alargados y ocurre formando nidos. Presentan tamaños en el intervalo de 125 a 250 micras.
- ◆ La esfena ocurre en cristales euhedrales en grupos de pocos individuos, así como en grumos alterando a ferromagnesianos. El tamaño promedio de los minerales es de 500 micras.



Fotomicrografía en nicoles cruzados:

- A:** Se observa textura inequigranular alotriomórfica. En la parte central mineral de plagioclasa casi totalmente alterado por sericita. En la parte superior molde de ferromagnesiano subhedral completamente pseudomorfo por cloritas y epidota.
- B:** Detalle de megacrystal de feldespato potásico con inclusiones de plagioclasa, minerales opacos, anfíboles y cuarzo.

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 1 de 38

I. DATOS GENERALES

Código de la Muestra	Cuadrángulo	Sistema de Coordenadas			Localidad y/o Paraje
		Norte	Este	Zona	
ANTAB2-287	29q	8443746	722132	18	Yahualja

RESPONSABLE DEL ESTUDIO	FIRMA
MIGUEL VICTOR CHUMBE SALAZAR	

II. INFORMACIÓN PETROGRÁFICA:

1. CLASIFICACIÓN DE LA ROCA:

MONZONITA CON CUARZO

2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca ígnea de naturaleza intrusiva compacta de color gris blanquecino, con tonalidades verdosas de textura fanerítica de grano medio, constituido por plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo y minerales ferromagnesianos. La muestra venillas rellenas por calcopirita. Asimismo, presenta óxidos y malaquita por sectores. La muestra posee densidad y dureza media con magnetismo moderado.



3. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:



Roca ígnea intrusiva de textura granular hipidiomórfica, conformada por cristales de plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo, minerales opacos, apatito y moldes de ferromagnesianos. La muestra se encuentra alterado por clorita, arcillas, sericita, óxidos carbonatos y epidota. La muestra presenta fracturas rellenas por cloritas, carbonatos, cuarzo II y epidota; además posee venillas de minerales opacos, óxidos y cuarzo II.

4. DESCRIPCIÓN MINERALÓGICA:

		<i>Mineral</i>	Tamaño (mm)	%
CRISTALES	Esenciales	Plagioclasas , cristales de formas subhedrales, con hábito prismáticos, maclados, en algunos casos zonados. Algunos cristales presentan microfracturados. Están alterados por sericita, arcillas, cloritas y carbonatos. Asimismo posee inclusiones de apatito.	≤ 4,50	36
		Feldespatos potásicos , cristales de formas anhedrales y subhedrales. Se encuentran alterados principalmente por arcillas y sericita. Asimismo, se presenta englobando moldes de ferromagnesianos.	≤ 3,20	22
		Cuarzo , cristales de formas anhedrales, algunos con extinción ondulante, presentan microfracturas. Se encuentran ocupando intersticios Poseen inclusiones de apatito.	≤ 2,40	12
	Accesorios	Minerales opacos , cristales de forma anhedrales y subhedrales, se presentan diseminados en la muestra. Se encuentra alterado a óxidos, además se encuentra asociado a moldes de ferromagnesianos. Así también ocurre como relleno de venillas.	≤ 0,50	4
		Apatito , cristales subhedrales con habito prismáticos, se presenta como inclusiones en cuarzo y plagioclasas.	≤ 0,1	Traza
		Moldes de ferromagnesianos , posible biotita, de formas subhedrales con hábito tabular. Se encuentran reemplazados por cloritas, carbonatos, epidota, minerales opacos y óxidos.	≤ 2,25	-
MATRIZ	No presenta.	-	-	
LÍTICOS	No presenta.	-	-	
SECUNDARIOS	Cloritas , agregados microfibrosos, ocurre como alteración de plagioclasas y como reemplazamiento de minerales ferromagnesianos. Se presenta como relleno de microfracturas junto con carbonatos, epidota y cuarzo II.	≤ 0,10	8	
	Arcillas , agregados criptocristalinos; se encuentra como producto de la alteración de plagioclasas y feldespatos potásicos.	< 0,004	5	
	Sericita , agregados microescamosos, se presenta producto de la alteración de plagioclasas y feldespato potásicos.	≤ 0,005	4	
	Cuarzo II , cristales de formas anhedrales, se encuentra como relleno de venillas junto con minerales opacos. Así también se presentan como relleno de microfracturas junto con cloritas, carbonatos y epidota.	≤ 1,00	4	
	Óxidos , se encuentran como agregados criptocristalinos. Ocurren como producto de alteración de los minerales opacos y como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos. Asimismo, se presenta como relleno de venillas.	< 0,004	2	

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 3 de 38

	Carbonatos , cristales anhedrales, se encuentra como relleno de microfracturas junto con cloritas. También se presenta como producto de alteración de plagioclasas y reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos.	≤ 0,20	2
	Epidota , cristales de formas anhedrales, como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos y relleno de microfracturas junto con cloritas, carbonatos y cuarzo II.	≤ 0,15	1

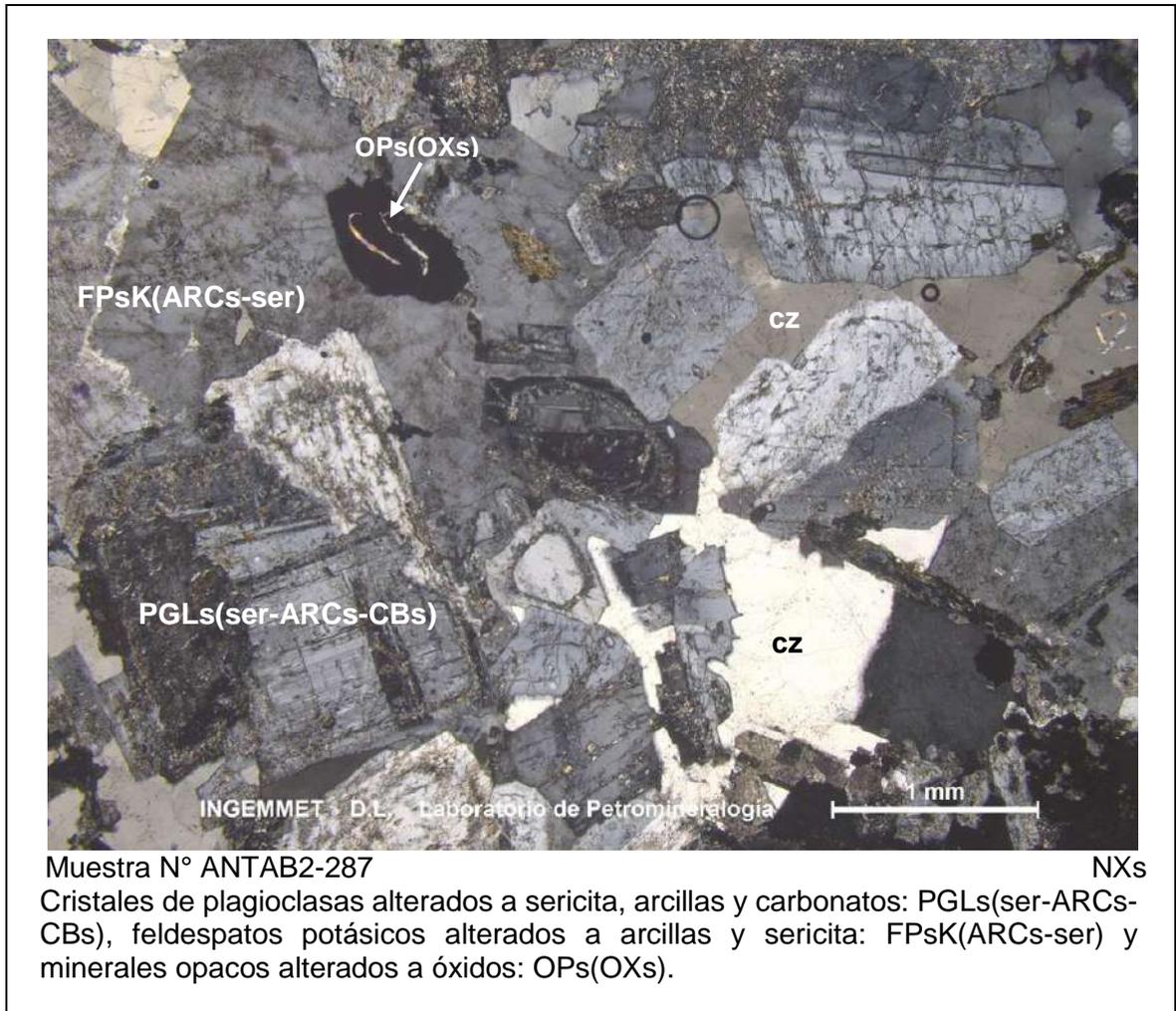
5. TEXTURAS **PRINCIPALES**:

Granular hipidiomórfica.

6. **GRADO DE ALTERACIÓN**:

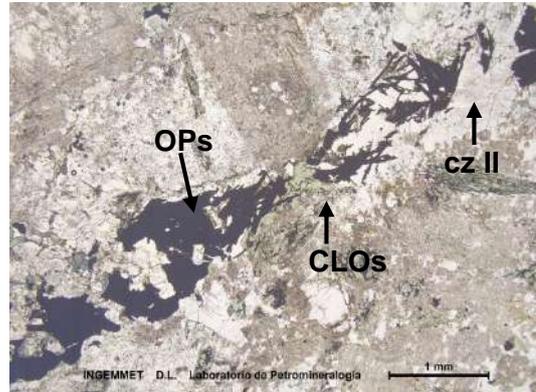
Alteración	Incipiente (Traza)	Débil (1-11%)	Moderada (12-49%)	Intensa (>50%)
Cloritización, argilización, sericitización, silicificación, oxidación, carbonatación y epidotización		X		

7. FOTOMICROGRAFÍA/S:





1.



2.

Fotomicrografías: 1. y 2. Venilla de minerales opacos (OPs) con óxidos y cuarzo II (cz II), asociados a cloritas (CLOs).

8. ESTUDIOS ADICIONALES:

No aplica.

9. COMENTARIOS / OBSERVACIONES:

Sin observaciones.

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 6 de 38

I. DATOS GENERALES:

Código de la Muestra	Cuadrángulo	Sistema de Coordenadas			Localidad y/o Paraje
		Norte	Este	Zona	
ANTAB2-295	29q	8443985	722182	18	Yahualja

RESPONSABLE DEL ESTUDIO	FIRMA
MIGUEL VICTOR CHUMBE SALAZAR	

II. INFORMACIÓN PETROGRÁFICA:

1. CLASIFICACIÓN DE LA ROCA:

GRANODIORITA

2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca ígnea intrusiva compacta de color gris claro de tonalidad pardo verdoso con textura fanerítica y grano medio; compuesta por plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo y minerales ferromagnesianos. Se observa una venilla de cuarzo con parches de calcopirita y óxidos de 3mm de potencia. La roca presenta densidad y dureza media, con moderado magnetismo.



3. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:



Roca ígnea intrusiva de textura granular hipidiomórfica compuesta por cristales de plagioclasas, cuarzo, feldespatos potásicos, minerales opacos, esfena, biotita, anfíboles y moldes de ferromagnesianos. La muestra presenta una venilla de cuarzo asociada a minerales opacos, cloritas, epidota y óxidos. La alteración está dada principalmente por cloritas, arcillas, sericita, epidota, óxidos y carbonatos.

4. DESCRIPCIÓN MINERALÓGICA:

		<i>Mineral</i>	Tamaño (mm)	%
CRISTALES	Esenciales	Plagioclasas , cristales con formas subhedrales, prismáticos, maclados, algunos zonados y microfracturados. Se encuentra alterados a sericita y arcillas, reemplazado por epidota. Además algunos presentan inclusiones de apatito.	≤ 4,80	28
		Cuarzo , cristales con formas anhedrales. Ocurren de forma intersticial en la muestra. Algunos presentan microfracturas y extinción ondulante.	≤ 3,00	17
		Feldespatos potásicos , cristales con formas anhedrales. Se encuentran englobando cristales de plagioclasas y anfíboles. Presentan alteración a arcillas y sericita.	≤ 6,00	15
	Accesorios	Minerales opacos , cristales con formas subhedrales a anhedrales. Se encuentran diseminados en la muestra, como relleno venillas junto con cuarzo y óxidos, además como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos. Se presentan alterados a óxidos.	≤ 1,20	4
		Esfena , cristales con formas subhedrales, prismáticos. Se encuentran asociados a minerales ferromagnesianos.	≤ 0,40	2
		Biotita , cristales con formas subhedrales, de hábito tabular. Se encuentran alterados principalmente a cloritas y óxidos. Posee inclusiones de apatito.	≤ 0,50	1
		Anfíboles , cristales subhedrales, de hábito prismático. Se encuentran alterados a cloritas y asociados a esfena.	≤ 0,90	1
		Moldes de ferromagnesianos , de formas subhedrales, prismáticas. Se encuentran reemplazados principalmente por cloritas, epidota, minerales opacos y óxidos. Asimismo, asociados a esfena.	≤ 2,00	-
		Apatito , cristales con formas subhedrales, prismáticos. Ocurren como inclusiones en cuarzo y plagioclasas.	≤ 0,16	Traza
	MATRIZ	No presenta.	-	-
LÍTICOS	No presenta.	-	-	
SECUNDARIOS	Cloritas , agregados microfibrosos, se encuentran como relleno de venillas asociado a cuarzo II, minerales opacos y de intersticios asociado a epidota. Asimismo, ocurre como producto de alteración de la biotita, anfíboles y reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos.	≤ 0,10	12	
	Cuarzo II , cristales con formas anhedrales, en ocasiones alargados. Constituyente principal de la venilla, asociado a minerales opacos, cloritas, epidota y óxidos.	≤ 1,20	8	
	Arcillas , agregados criptocristalinos, producto de alteración de los feldespatos potásicos y plagioclasas.	< 0,004	5	
	Sericita , agregados microescamosos, ocurren como producto de alteración de las plagioclasas y feldespatos potásicos.	≤ 0,005	2	

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 8 de 38

	Epidota , agregados granulares, algunos prismáticos. Por sectores se encuentra rellenando intersticios y en venillas junto con cuarzo II. También se presenta como producto de alteración de las plagioclasas y biotita.	≤ 0,60	2
	Oxidos , agregados criptocristalinos, se encuentran como producto de alteración de los minerales opacos. Asimismo, se encuentran como relleno de venillas.	< 0,004	2
	Carbonatos , agregados anhedrales. Se presentan como alteración de la muestra junto con cloritas.	≤ 0,15	1

5. TEXTURAS **PRINCIPALES**:

Granular hipidiomórfica

6. **GRADO DE ALTERACIÓN**:

Alteración	Incipiente (Traza)	Débil (1-11%)	Moderada (12-49%)	Intensa (>50%)
Cloritización.			X	
Silicificación, argilización, sericitización, epidotización, oxidación y carbonatación		X		

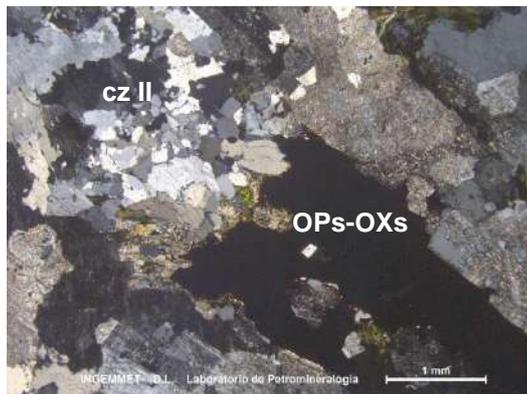
7. FOTOMICROGRAFÍA/S:



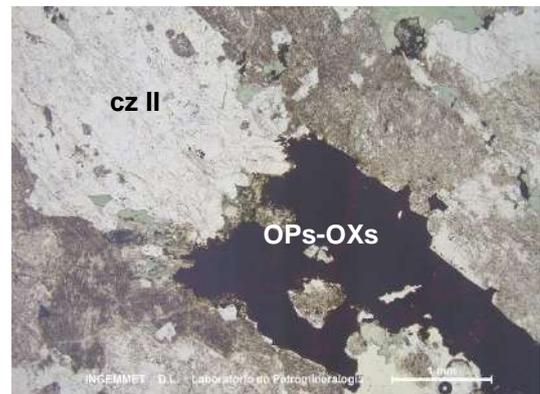
Muestra N° ANTAB2-295

NXs

Cristales subhedrales de plagioclasas alteradas a sericita y arcillas: PGLs(ser-ARCs); cristales anhedrales de feldspatos potásicos alterados a arcillas y sericita: FPsK(ARCs-ser); cuarzo intersticial: cz y cristales subhedrales de esfena: efn.



1.



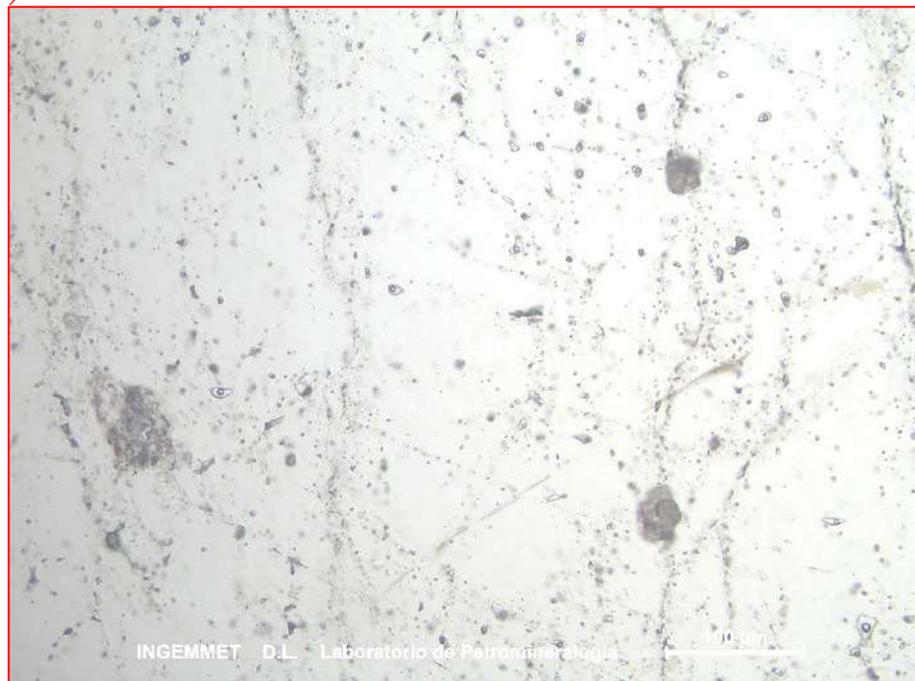
2.

Fotomicrografías: 1. y 2. Venilla rellena por minerales opacos-óxidos (OPs-OXs) y cuarzo II (cz II).

8. ESTUDIOS ADICIONALES:

No aplica.

9. COMENTARIOS / OBSERVACIONES:



Se presenta familia de inclusiones fluidas primarias bifásicas con tamaños hasta de 16μm, encontradas venillas de cuarzo II, por lo que son ideales para realizar estudio de inclusiones de fluidos.

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 11 de 38

I. DATOS GENERALES:

Código de la Muestra	Cuadrángulo	Sistema de Coordenadas			Localidad y/o Paraje
		Norte	Este	Zona	
ANTAB2-296	29q	8444144	722092	18	Yahualja

RESPONSABLE DEL ESTUDIO	FIRMA
MIGUEL VICTOR CHUMBE SALAZAR	

II. INFORMACIÓN PETROGRÁFICA:

1. CLASIFICACIÓN DE LA ROCA:

PÓRFIDO DACITA

2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca ígnea hipoabisal compacta de color gris claro con tonalidad verdosa, de textura porfirítica. Compuesta por plagioclasas, cuarzo y minerales ferromagnesianos. La roca presenta densidad y dureza media con magnetismo moderado.



3. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:



Roca ígnea hipoabisal de textura porfirítica, constituida por fenocristales de plagioclasas, cuarzo, biotita, minerales opacos y moldes de plagioclasas; dispuestos en una matriz conformada por cuarzo y plagioclasas. La alteración está dada por sericita, arcillas, cloritas, moscovita, carbonatos, epidota y óxidos.

 Sector Energía y Minería INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 12 de 38

4. DESCRIPCIÓN MINERALÓGICA:

		<i>Mineral</i>	Tamaño (mm)	%
CRISTALES	Esenciales	Plagioclasas , cristales con formas subhedrales, prismáticos, se presentan maclados y algunos microfracturados. Se encuentran alterados a sericita, carbonatos, arcillas, epidota y óxidos. Asimismo, se observa inclusiones de apatito y zircón.	≤ 3,20	30
		Cuarzo , cristales con formas anhedrales. Algunos presentan microfracturas, bordes de reacción y reabsorción. Asimismo, algunos presentan inclusiones de apatito.	≤ 2,00	10
	Accesorios	Moldes de ferromagnesianos , con formas subhedrales. Se encuentran reemplazados por moscovita, cloritas, carbonatos, minerales opacos, epidota y óxidos. Además, algunos presentan inclusiones de apatito, zircón y asociado a esfena. Ocurren otros moldes los cuales han sido reemplazados por carbonatos, cloritas y arcillas.	≤ 3,20	-
		Minerales opacos , cristales con formas subhedrales y anhedrales. Se encuentran diseminados en la muestra y como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos. Algunos cristales se encuentran alterados a óxidos.	≤ 0,80	3
		Esfena , cristales con formas anhedrales a subhedrales, algunos prismáticos. Ocurren principalmente asociados a los moldes de ferromagnesianos.	≤ 0,20	Traza
		Jarosit , cristales de formas subhedrales, se encuentra asociado a carbonatos.	≤ 0,08	Traza
		Apatito , cristales con formas subhedrales a euhedrales, prismáticos. Ocurren como inclusiones en cuarzo y plagioclasas.	≤ 0,18	Traza
		Zircón , cristales con formas euhedrales, prismáticos. Se presentan como inclusiones en plagioclasas.	≤ 0,10	Traza
MATRIZ	Cuarzo , agregados microcristalino, se encuentra constituyendo la matriz junto con los microcristales de plagioclasas.	< 0,10	24	
	Plagioclasas , microcristales con formas subhedrales, tabulares y maclados. Se encuentran alterados a arcillas.	≤ 0,08	6	
LÍTICOS	No presenta.	-	-	
SECUNDARIOS	Sericita , agregados microescamosos, ocurren como producto de alteración de las plagioclasas. Se presenta como alteración de la matriz.	≤ 0,005	8	
	Arcillas , agregados criptocristalinos, producto de alteración de las plagioclasas.	< 0,004	5	
	Cloritas , agregados microfibrosos, algunos subradiales. Se encuentran reemplazando a los moldes de ferromagnesianos.	≤ 0,10	4	
	Moscovita , cristales subhedrales. Ocurren como reemplazamiento de los moldes de ferromagnesianos.	≤ 0,23	4	

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 13 de 38

Carbonatos , agregados anhedrales, se presentan como reemplazamiento de los moldes de ferromagnesianos. Asimismo, como producto de alteración de las plagioclasas. Se presenta como alteración de la matriz.	≤ 0,08	4
Epídota , cristales subhedrales. Se encuentra como producto de alteración de las plagioclasas y reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos.	≤ 0,05	1
Óxidos , agregados criptocristalinos. Ocurre como producto de alteración de los minerales opacos, reemplazamiento en moldes y plagioclasas.	< 0,004	1

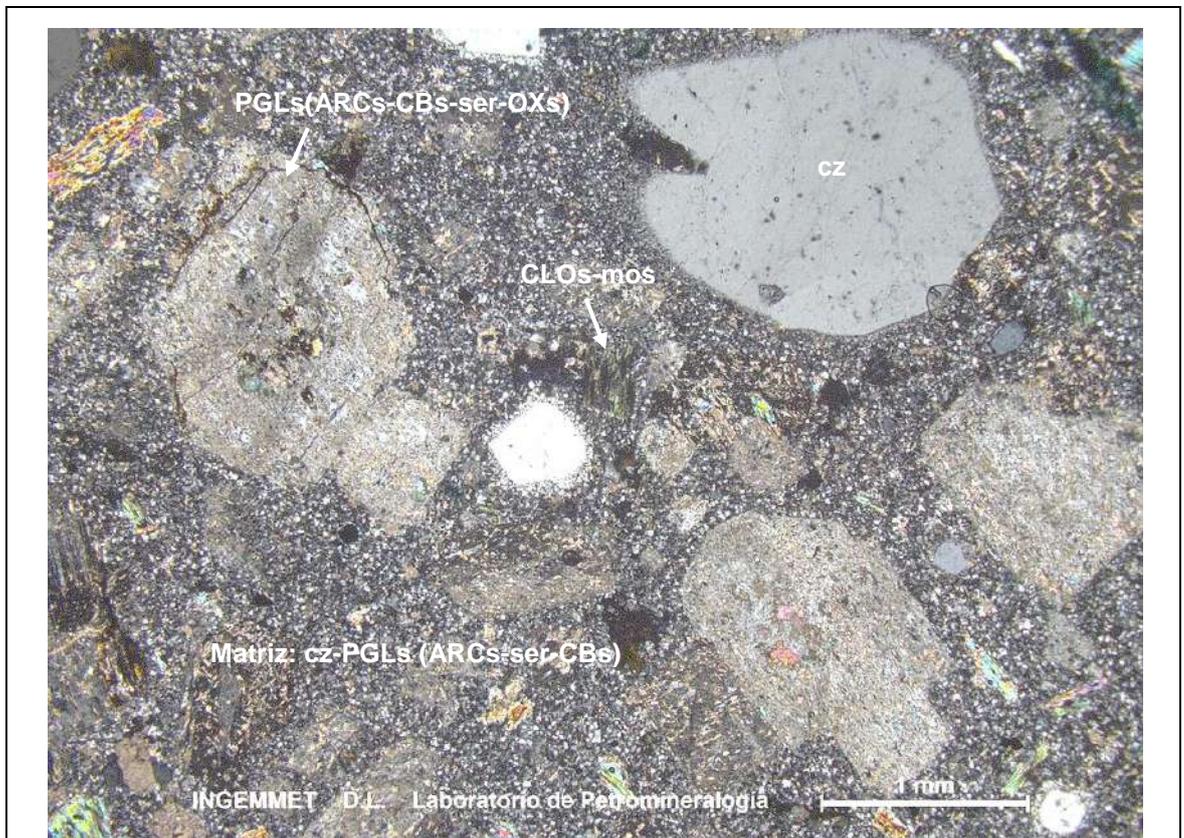
5. TEXTURAS **PRINCIPALES**:

Porfírica.

6. **GRADO DE ALTERACIÓN**:

Alteración	Incipiente (Traza)	Débil (1-11%)	Moderada (12-49%)	Intensa (>50%)
Sericitización, argilización, cloritización, carbonatación, epidotización y oxidación.		X		

7. FOTOMICROGRAFÍA/S:



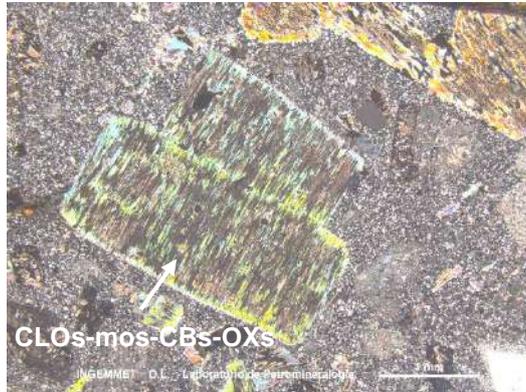
Muestra N°ANTAB2-296

NXs

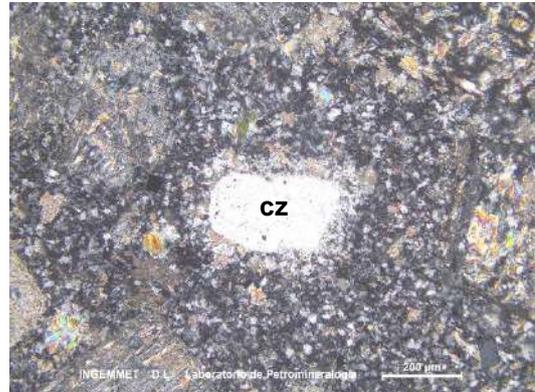
Cristales de plagioclasas alteradas arcillas, carbonatos, sericita y óxidos: PGLs (ARCs-CBs-ser-OXs); moldes de cristales reemplazados por cloritas y moscovita:

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 14 de 38

CLOs-mos; y cristales de cuarzo: cz; dispuestos en una matriz compuesta por cuarzo y plagioclasas alteradas a arcillas, sericita y carbonatos: cz-PGLs (ARCs-ser-CBs).



1.



2.

Fotomicrografías: **1.** Cristal euhedral de biotita maclado alterada a clorita, moscovita, carbonatos y óxidos: bt (CLOs-mos-CBs-OXs); **2.** Cristal de cuarzo con bordes de reacción (cz).

8. ESTUDIOS ADICIONALES:

No aplica.

9. COMENTARIOS / OBSERVACIONES:

Sin observaciones.

 Sector Energía y Minas INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 16 de 38

I. DATOS GENERALES:

Código de la Muestra	Cuadrángulo	Sistema de Coordenadas			Localidad y/o Paraje
		Norte	Este	Zona	
ANTAB2-313	29q	8445104	724137	18	Jalasayhua

RESPONSABLE DEL ESTUDIO	FIRMA
MIGUEL VICTOR CHUMBE SALAZAR	

II. INFORMACIÓN PETROGRÁFICA:

1. CLASIFICACIÓN DE LA ROCA:

GRANODIORITA ALTERADA

2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca ígnea intrusiva, compacta, de color blanco con tonalidad parda, de textura fanerítica, grano medio, compuesto por cristales de feldespatos, cuarzo y ferromagnesianos. Además se encuentra alterada a arcillas y óxidos. La muestra presenta densidad y dureza media con magnetismo moderado.



3. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:



Roca ígnea intrusiva de textura granular hipidiomórfica, compuesta por cristales de plagioclasas, cuarzo feldespatos potásicos, moldes de ferromagnesianos, minerales opacos, apatito y esfena. La alteración viene dada por sericita, arcillas, cloritas, óxidos, muscovita y epidota. Asimismo, la muestra se encuentra fracturada y cortada por venillas rellenas por cuarzo II, sericita, minerales opacos y óxidos, por sectores con jarosita.

 Sector Energía y Minería INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 17 de 38

4. DESCRIPCIÓN MINERALÓGICA:

		<i>Mineral</i>	Tamaño (mm)	%
CRISTALES	Esenciales	Plagioclasas , cristales de formas subhedrales, prismáticos, maclados, algunos se encuentran microfracturados. Se presentan alteradas a sericita y arcillas. Presentan inclusiones de apatito.	≤ 4,68	26
		Cuarzo , cristales de formas anhedrales, algunos microfracturados, se presentan de manera intersticial.	≤ 4,20	18
		Feldespatos Potásicos , cristales de formas anhedrales, se encuentran alterados por arcillas y sericita. Presentan inclusiones de apatito.	≤ 2,48	12
	Accesorios	Minerales opacos , de formas euhedrales y anhedrales, se encuentran diseminados y como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos. Algunos se encuentran alterados a óxidos.	≤ 0,48	3
		Moldes de ferromagnesianos , de formas subhedrales y anhedrales, reemplazados por muscovita, cloritas, epidota y minerales opacos.	≤ 2,40	-
		Apatito , cristales de formas subhedrales de hábito prismático, a modo de inclusiones en feldespatos y asociados a minerales ferromagnesianos.	≤ 0,16	Traza
	Esfena , cristales de formas subhedrales, se encuentran asociados a los moldes de ferromagnesianos.	≤ 0,10	Traza	
MATRIZ	No presenta.	-	-	
LÍTICOS	No presenta.	-	-	
SECUNDARIOS	Cuarzo II , cristales de forma anhedral, como relleno de fracturas y venillas.	≤ 0,60	17	
	Sericita , agregados microescamosos, se encuentran como producto de alteración de plagioclasas y feldespatos potásicos.	≤ 0,05	10	
	Arcillas , agregados criptocristalinos, producto de alteración de feldespatos potásicos y plagioclasas.	< 0,004	7	
	Cloritas , agregados microfibrosos, como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos, se encuentran asociados a muscovita.	≤ 0,05	3	
	Óxidos , se presentan como producto de la alteración de los minerales opacos.	< 0,004	2	
	Muscovita , cristales subhedrales, se encuentran como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos.	< 0,20	2	
	Jarosita , se presentan como cristales anhedrales, como relleno de venillas.	≤ 0,06	Traza	
	Epidota , cristales anhedrales, ocurren como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos.	≤ 0,08	Traza	

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 18 de 38

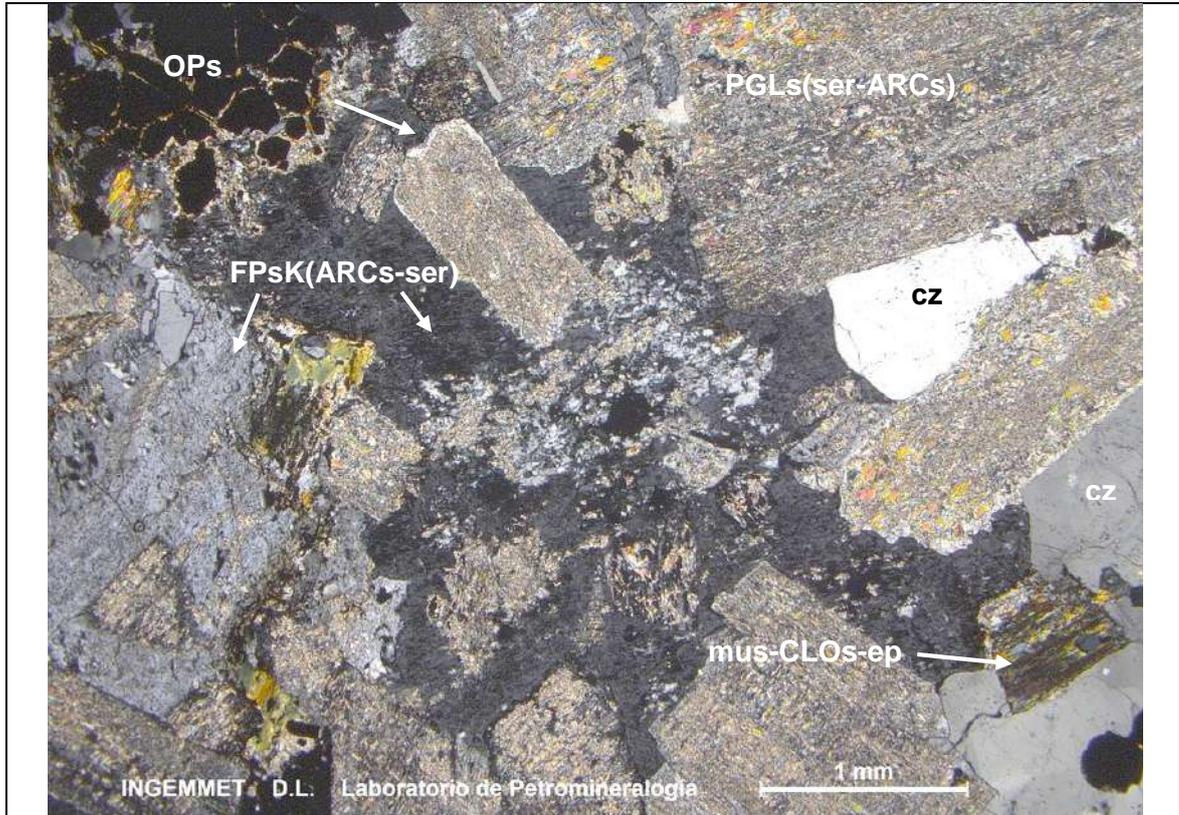
5. TEXTURAS **PRINCIPALES**:

Granular hipidiomórfica

6. **GRADO DE ALTERACIÓN**:

<i>Alteración</i>	<i>Incipiente (Traza)</i>	<i>Débil (1-11%)</i>	<i>Moderada (12-49%)</i>	<i>Intensa (>50%)</i>
Silicificación			X	
Sericitización, argilización, cloritización, oxidación		X		
Epidotización	X			

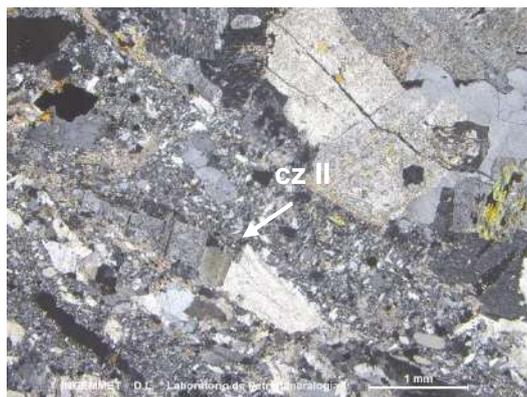
7. FOTOMICROGRAFÍA/S:



Muestra N° ANTAB2-313

NXs

Cristales de plagioclasas alterados a sericita, arcillas: PGLs(ser-ARCs), feldspatos potásicos alterados a arcillas y sericita: FPsk(ARCs-ser), cuarzo: cz, moldes de ferromagnesianos remplazados por muscovita, cloritas y epidota: mus-CLOs-ep y minerales opacos diseminados: OPs.



1.



2.

Fotomicrografías: 1. y 2. Agregados cristalinos de cuarzo II (cz II), los cuales se encuentran como relleno de fracturas y venillas.

8. ESTUDIOS ADICIONALES:

No aplica.

9. COMENTARIOS / OBSERVACIONES:



Se presenta familia de inclusiones fluidas primarias bifásicas con tamaños hasta de $10\mu\text{m}$, encontradas en cuarzo II (de relleno), por lo que son ideales para realizar estudio de inclusiones de fluidos.

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 21 de 38

I. DATOS GENERALES:

Código de la Muestra	Cuadrángulo	Sistema de Coordenadas			Localidad y/o Paraje
		Norte	Este	Zona	
ANTAB2-323	29q	8444902	721348	18	Azullccaca

RESPONSABLE DEL ESTUDIO	FIRMA
MIGUEL VICTOR CHUMBE SALAZAR	

II. INFORMACIÓN PETROGRÁFICA:

1. CLASIFICACIÓN DE LA ROCA:

GRANODIORITA ALTERADA*

2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca ígnea intrusiva alterada compacta de color naranja rosáceo, con textura fanerítica de grano grueso. La muestra está conformada por cristales prismáticos de plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo y ferromagnesianos; La muestra presenta fracturas rellenas de cuarzo y óxidos. La roca presenta densidad y dureza media con magnetismo débil.



3. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:



Roca ígnea intrusiva de textura granular hipidiomórfica conformada por plagioclasas, cuarzo, feldespatos potásicos, minerales opacos, moldes de ferromagnesianos, de cristales, rutilo, apatito, esfena y zircón. La muestra presenta alteración a sericita, óxidos, arcillas, cloritas, cuarzo II, carbonatos, muscovita, jarosita y epidota. Se observa además venillas rellenas por cuarzo II y carbonatos.

 Sector Energía y Minería INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 22 de 38

4. DESCRIPCIÓN MINERALÓGICA:

		<i>Mineral</i>	Tamaño (mm)	%
CRISTALES	Esenciales	Plagioclasas , cristales de formas subhedrales con hábito prismático. Presentan tanto maclas polisintéticas como simples, algunas microfracturadas. Se encuentran alteradas a sericita, arcillas y carbonatos.	≤ 4,77	26
		Feldespatos potásicos , cristales de formas anhedrales; presentan algunas microfracturas rellenas de sericita. Algunos se encuentran englobando a cristales de plagioclasas y cuarzo, además se observan con exsolución de albita (textura perfitica). Se encuentran alterados a arcillas y sericita.	≤ 6,50	20
		Cuarzo , cristales de forma anhedrales, se encuentran relleno intersticios entre cristales de plagioclasas y feldespatos potásicos, y en ocasiones englobándolos. Algunos exhiben una leve extinción ondulante. Se encuentran microfracturados y algunas de sus microfracturas están rellenas de carbonatos, cuarzo II y micas impregnadas por óxidos.	≤ 5,19	19
	Accesorios	Minerales opacos , cristales anhedrales diseminados en la muestra, reemplazando a moldes de ferromagnesianos y como relleno de microfracturas. Se encuentran alterados a óxidos en sus bordes.	≤ 0,95	2
		Rutilo , cristales euhedrales de hábito acicular, se encuentran en moldes de ferromagnesianos.	≤ 0,10	Traza
		Esfena , cristales de formas anhedrales, se encuentran asociados a moldes de ferromagnesianos.	0,05	Traza
		Apatito , cristales subhedrales de hábito prismático cortos y de sección hexagonal, se encuentran como inclusiones en cristales de cuarzo, feldespatos potásicos y moldes de cristales.	≤ 0,11	Traza
		Zircón , cristales subhedrales de hábito prismático corto, se encuentran como inclusiones en moldes de cristales.	≤ 0,09	Traza
		Moldes de ferromagnesianos , de formas subhedrales prismáticas, algunas de sección hexagonal. Se encuentran reemplazados por cloritas, minerales opacos, óxidos entre ellos rutilo, también muscovita y epidota.	≤ 2,48	-
		Moldes de cristales , de formas subhedrales con hábitos prismáticos y de sección basal. Se encuentran reemplazados de óxidos, cloritas, jarosita, carbonatos, sericita, cuarzo II y minerales opacos.	≤ 2,81	-
	MATRIZ	No presenta.	-	-
	LÍTICOS	No presenta.	-	-

 Sector Energía y Minería INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 23 de 38

SECUNDARIOS	Sericita , agregados microescamosos, se encuentran como alteración de feldspatos; también como relleno de microfracturas junto a carbonatos en cristales de plagioclasas. Asimismo, como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos.	$\leq 0,11$	10
	Óxidos , agregados criptocristalinos. Se encuentra como alteración de minerales opacos y como reemplazamiento de moldes de cristales y ferromagnesianos.	$\leq 0,004$	8
	Arcillas , agregados criptocristalinos, ocurren como alteración de feldspatos potásicos y plagioclasas.	$\leq 0,004$	5
	Cloritas , cristales microfibrosos, ocurren como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos junto a minerales opacos, óxidos, muscovita y epidota.	$\leq 0,17$	4
	Cuarzo II , agregados granulares de cristales anhedrales o en agregados paralelos de cristales subhedrales prismáticos (textura en peine). Se presenta como reemplazamiento de moldes de cristales. Se encuentran en venillas junto a carbonatos. Ocurren venillas (espesor: ~0,30 mm), las cuales presentan agregados granulares de cuarzo II junto con sericita, y otras venillas (espesor: ~0,50 mm), las cuales se presentan con agregados “en peine” de cuarzo II y carbonatos en la parte central.	$\leq 0,30$	3
	Carbonatos , cristales anhedrales, presentan maclas polisintéticas. Se encuentran en venillas junto a cuarzo II y como relleno de microfracturas en cristales de plagioclasas; también se encuentra como relleno en moldes de cristales.	$\leq 1,98$	2
	Muscovita , cristales de formas subhedrales, tabulares, se encuentra como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos.	$\leq 0,15$	1
	Jarosita , cristales subhedrales de hábito tabular, se encuentran reemplazamiento de moldes de cristales junto a cloritas, carbonatos, sericita, cuarzo II y óxidos; también como relleno de espacios intersticiales.	$\leq 0,30$	Traza
	Epidota , cristales de formas subhedrales y de hábito prismáticos, se encuentran como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos junto a cloritas, rutilo, muscovita y óxidos.	$\leq 0,23$	Traza

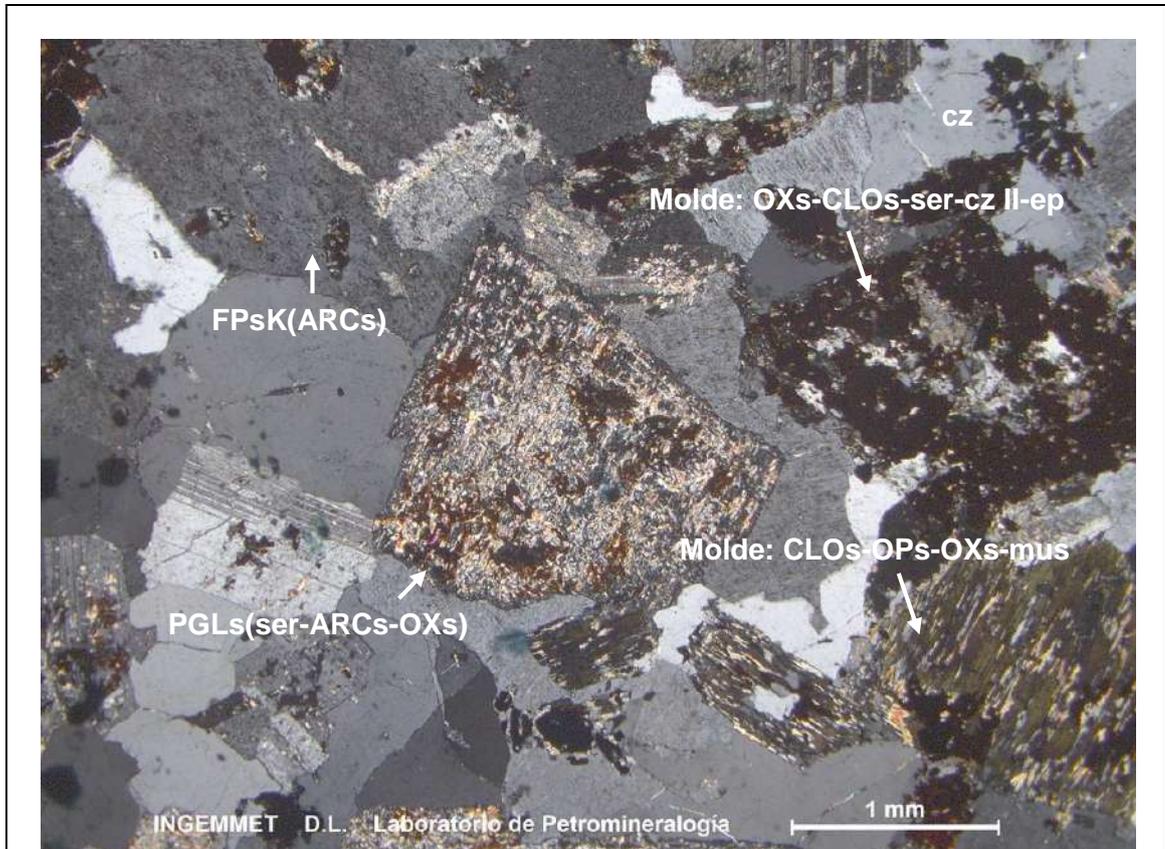
5. TEXTURAS **PRINCIPALES**:

Granular hipidiomórfica.

6. **GRADO DE ALTERACIÓN**:

Alteración	Incipiente (Traza)	Débil (1-11%)	Moderada (12-49%)	Intensa (>50%)
Sericitización, oxidación, argilización cloritización, silicificación y carbonatación		X		
Epidotización	X			

7. FOTOMICROGRAFÍA/S:



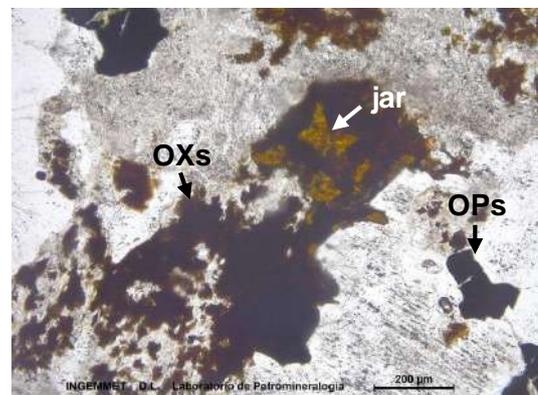
Muestra N° ANTAB2-323

NXs

Cristales de plagioclasas alteradas a sericita y arcillas con impregnaciones de óxidos: PGLs(ser-ARCs-OXs), feldespatos potásicos alterados a sericita: FPsk(ARCs), cuarzo intersticial: cz, moldes de ferromagnesianos reemplazados por cloritas, minerales opacos, óxidos y muscovita: CLOs-OPs-OXs-mus, y moldes de cristales reemplazados por óxidos, cloritas, sericita, cuarzo II y epidota: OXs-CLOs-ser-cz II-ep.



1.



2.

Fotomicrografías: 1. Venilla conformada con agregados en peine de cuarzo II en los bordes: cz II, y carbonatos al centro: CBs. 2. Molde de cristal reemplazado por jarosita: jar y óxidos: OXs, además de minerales opacos diseminados: OPs.

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 25 de 38

8. ESTUDIOS ADICIONALES:

No aplica.

9. COMENTARIOS / OBSERVACIONES:

* La clasificación modal de la roca considera los porcentajes de cuarzo, plagioclasas y feldespatos potásicos sin tomar en cuenta la alteración, por lo que se ha recalculado los porcentajes de la alteración para la clasificación petrográfica, quedando como sigue:

Mineral	Porcentaje recalculado (%)
Cuarzo	19
Feldespatos potásicos	22
Plagioclasas	47
Otros	12

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 26 de 38

I. DATOS GENERALES:

Código de la Muestra	Cuadrángulo	Sistema de Coordenadas			Localidad y/o Paraje
		Norte	Este	Zona	
ANTAB2-326	29q	8444965	721367	18	Azullccaca

RESPONSABLE DEL ESTUDIO	FIRMA
MIGUEL VICTOR CHUMBE SALAZAR	

II. INFORMACIÓN PETROGRÁFICA/PETROMINERAGRÁFICA:

1. CLASIFICACIÓN DE LA ROCA:

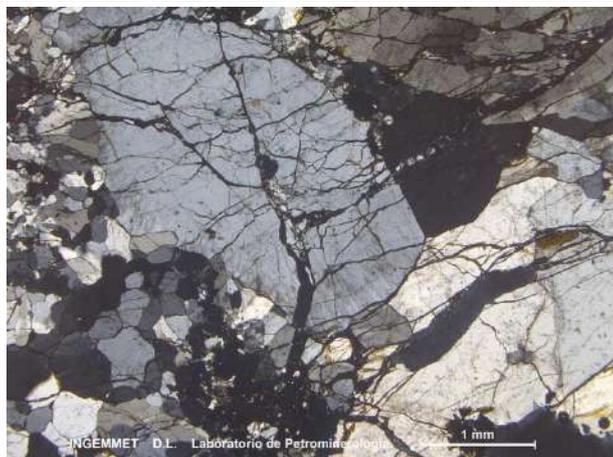
BRECHA ALTERADA

2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Brecha alterada de color naranja amarillento. Los clastos son angulosos, de tamaño no mayor a 4,5 cm; se encuentran alterados a cuarzo y sericita. La matriz está conformada por cuarzo, sericita y óxidos. Los clastos se encuentran fracturados y presentan óxidos en sus fracturas.



3. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:



Brecha alterada con clastos reemplazados por sericita y óxidos. La matriz comprende dos generaciones de cuarzo, los primeros son de mayor tamaño y se encuentran fuertemente fracturados; la segunda generación se encuentra en agregados en mosaico y es la más abundante; también se encuentran sericita y minerales opacos en la matriz. Las fracturas se encuentran rellenas de goethita y otros óxidos.

4. DESCRIPCIÓN MINERALÓGICA:

 <p>Secretaría de Energía y Minas INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico</p>	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 27 de 38

<i>Líticos / Mineral</i>		Tamaño (mm)	%
LÍTICOS	Relictos de fragmentos líticos fuertemente alterados , presentan formas subangulosas. Se encuentran reemplazados por sericita y óxidos; algunos presentan zircones.	≤ 1,57	Traza
MATRIZ	Cuarzo , se presentan en dos granulometrías: Cuarzo I , cristales de formas anhedrales, en su mayoría alargados, algunos presentan aspecto plumoso en sus bordes. Se encuentran intensamente microfracturados y en sus microfracturas se encuentran cristales de cuarzo II y agregados criptocristalinos de óxidos. Por sectores se encuentra fragmentados.	≤ 5,21	25
	Cuarzo II , agregados en mosaico de cristales anhedrales (algunos alargados) y además algunos presentan aspecto plumoso. Se encuentran intercrecidos alrededor de fragmentos líticos, en fracturas de cuarzo I y minerales opacos.	≤ 1,27	64
	Minerales opacos , escasos cristales subhedrales diseminados en cuarzo II. Asimismo, se encuentran otros de formas euhedrales (hexagonales y pentagonales), inmersos en cuarzo II, totalmente alterados a goethita y otros óxidos.	≤ 1,45	Traza
SECUNDARIOS	Óxidos , agregados criptocristalinos, se presentan como alteración de minerales opacos y como relleno de fracturas asociado a goethita.	≤ 0,004	5
	Goethita , agregados criptocristalinos botroidales. Se encuentran como alteración de minerales opacos y rellenando fracturas asociado a otros óxidos.	≤ 0,004	3
	Cuarzo III , cristales subhedrales de hábito prismático. Se encuentran rellenando fracturas.	≤ 0,25	2
	Sericita , agregados microescamosos, se encuentran como relleno de intersticios entre cristales de cuarzo II.	≤ 0,03	1

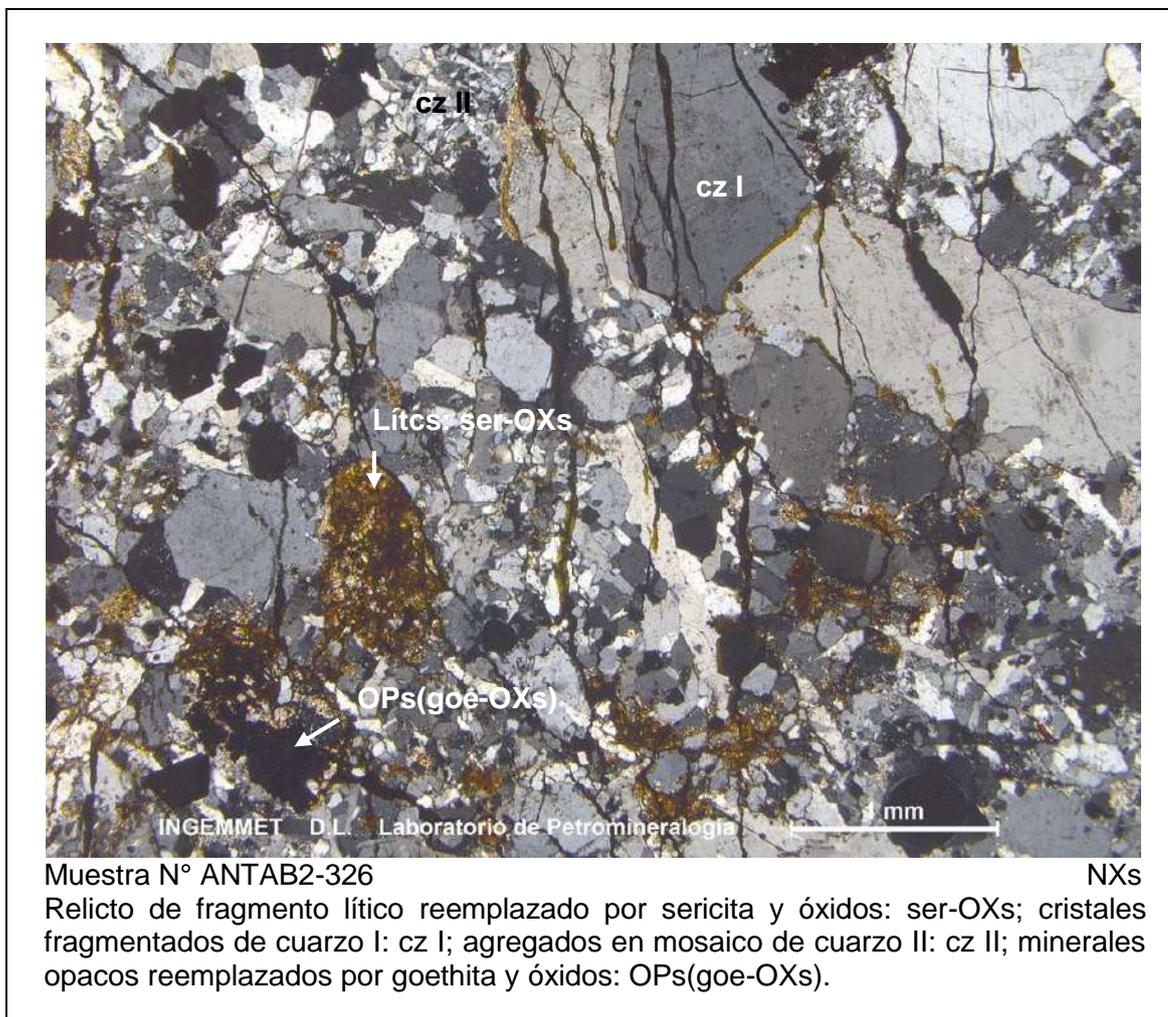
5. TEXTURAS **PRINCIPALES**:

Brechada y de relleno.

6. **GRADO DE ALTERACIÓN**:

<i>Alteración</i>	<i>Incipiente (Traza)</i>	<i>Débil (1-11%)</i>	<i>Moderada (12-49%)</i>	<i>Intensa (>50%)</i>
Silicificación				X
Oxidación y sericitización		X		

7. FOTOMICROGRAFÍA/S:



8. ESTUDIOS ADICIONALES:

No aplica.

9. COMENTARIOS / OBSERVACIONES:

El porcentaje dado a los óxidos en el estudio petrográfico no es comparable con los porcentajes dados en el estudio mineralógico, debido a que durante la preparación de la sección delgada este material se pierde.

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 29 de 38

I. DATOS GENERALES:

Código de la Muestra	Cuadrángulo	Sistema de Coordenadas			Localidad y/o Paraje
		Norte	Este	Zona	
ANTAB2-355	29q	8444324	719728	18	Masatajra

RESPONSABLE DEL ESTUDIO	FIRMA
ANA LUZ CONDORHUAMAN SUAREZ	

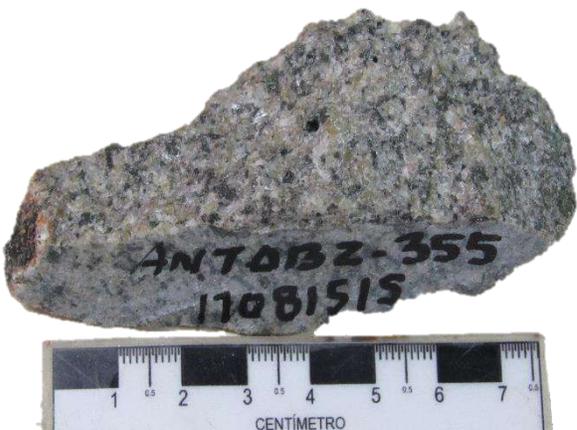
II. INFORMACIÓN PETROGRÁFICA:

1. CLASIFICACIÓN DE LA ROCA:

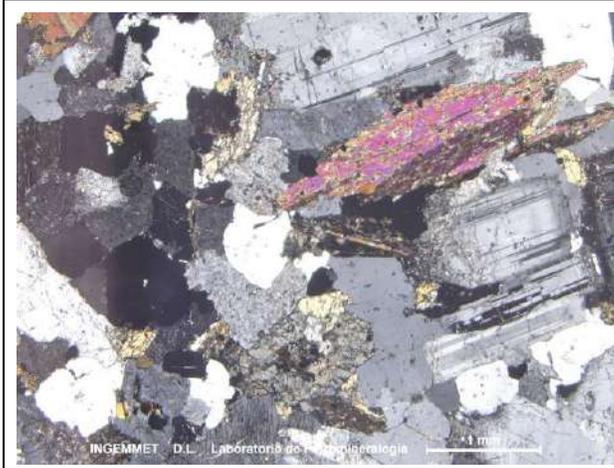
MONZODIORITA CON CUARZO

2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Roca ígnea intrusiva compacta, de color gris claro con tonalidad verdosa, de textura fanerítica de grano medio, compuesta por cristales de plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo, anfíboles y biotita. La muestra presenta densidad y dureza media con magnetismo fuerte.



3. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:



Roca intrusiva de textura granular hipidiomórfica, está constituida por cristales de plagioclasas, cuarzo, feldespatos potásicos, además de anfíboles, biotita, moldes de ferromagnesianos, minerales opacos, rutilo, esfena, zircón y apatito. La alteración está dada por cloritas, sericita, arcillas, carbonatos, epidota y óxidos. La muestra presenta microfracturas rellenas por cloritas y carbonatos.

 Sector Energía y Minas INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 31 de 38

4. DESCRIPCIÓN MINERALÓGICA:

		<i>Mineral</i>	Tamaño (mm)	%
CRISTALES	Esenciales	Plagioclasas , cristales con formas subhedrales, con hábito prismático. Se encuentran maclados, algunos zonados y microfracturados, los cuales están rellenas por carbonatos y cloritas. Se presentan alterados a sericita, carbonatos, cloritas y arcillas. Se observa inclusiones de apatito.	≤ 4,00	47
		Feldespatos Potásicos , cristales de formas anhedrales. Algunos presentan textura perítica, en algunos casos englobando cristales de plagioclasas y anfíboles. Se encuentran alterados a arcillas, sericita, cloritas y carbonatos. Algunos presentan inclusiones de apatito.	≤ 1,20	13
		Cuarzo , cristales de formas anhedrales, se presentan de modo intersticial.	≤ 1,20	13
		Anfíboles , cristales de formas subhedrales, prismáticos, algunos maclados y microfracturados. Están alterados a cloritas, carbonatos y epidota. Presentan inclusiones de apatito, zircón y minerales opacos. Se encuentran asociados a esfena.	≤ 2,40	8
	Accesorios	Biotita , cristales de formas subhedrales, tabulares, se encuentran alterados a cloritas y epidota, además poseen inclusiones de apatito, zircón, esfena y minerales opacos.	≤ 1,40	4
		Minerales opacos , cristales de formas anhedrales, algunos subhedrales. Como inclusiones en anfíboles y biotita, además diseminados en la muestra.	≤ 1,20	3
		Moldes de ferromagnesianos , de formas subhedrales, prismáticos, reemplazados por cloritas, carbonatos, minerales opacos, epidota y óxidos, otros se encuentran reemplazados por carbonatos, cloritas, minerales opacos, epidota y óxidos. Presentan inclusiones de apatito.	≤ 2,40	-
		Rutilo , cristales de formas subhedrales, se encuentran asociados a biotita.	≤ 0,05	Traza
		Esfena , cristales de formas anhedrales; por ocasiones se encuentran relleno intersticios asociados a anfíboles.	≤ 0,25	Traza
		Apatito , cristales de formas subhedrales, prismáticos. Se presentan como inclusiones en cristales de plagioclasas, feldespatos potásicos, anfíboles y biotita.	≤ 0,15	Traza
		Zircón , cristales subhedrales, prismáticos. Ocurren como inclusión en algunos cristales de anfíboles y biotita.	~ 0,04	Traza
	MATRIZ	No presenta.	-	-
	LÍTICOS	No presenta.	-	-

 Sector Energía y Minas INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 32 de 38

SECUNDARIOS	Cloritas , ocurren en agregados microfibrosos producto de alteración de biotita, anfíboles y escasamente en feldespatos potásicos y plagioclasas. Asimismo, se encuentra como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos. También ocurre como relleno de microfracturas junto con carbonatos.	$\leq 0,005$	5
	Sericita , ocurren como agregados microescamosos, producto de alteración de plagioclasas y feldespatos potásicos.	$\leq 0,005$	3
	Arcillas , agregados criptocristalinos, producto de alteración de feldespatos potásicos y plagioclasas.	$< 0,004$	2
	Carbonatos , agregados irregulares, por sectores se encuentran relleno de fracturas de la muestra asociado a cloritas, producto de alteración de plagioclasas, feldespatos potásicos y anfíboles. Asimismo, se presenta como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos.	$\leq 0,20$	2
	Epidota , agregados irregulares, producto de la alteración de anfíboles y biotita. Además ocurre como reemplazamiento de moldes de ferromagnesianos.	$< 0,10$	Traza
	Oxidos , en agregados criptocristalinos como alteración de minerales opacos y en moldes de ferromagnesianos.	$< 0,004$	Traza

5. TEXTURAS **PRINCIPALES**:

Granular hipidiomórfica

6. **GRADO DE ALTERACIÓN**:

Alteración	Incipiente (Traza)	Débil (1-11%)	Moderada (12-49%)	Intensa (>50%)
Cloritización, sericitización, argilización y carbonatación		X		
Epidotización y oxidación	X			

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 33 de 38

7. FOTOMICROGRAFÍA/S:



8. ESTUDIOS ADICIONALES:

No aplica.

9. COMENTARIOS / OBSERVACIONES:

Sin observaciones.

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 34 de 38

I. DATOS GENERALES:

Código de la Muestra	Cuadrángulo	Sistema de Coordenadas			Localidad y/o Paraje
		Norte	Este	Zona	
ANTAB2-356	29q	8444501	719713	18	Masatajra

RESPONSABLE DEL ESTUDIO	FIRMA
MIGUEL VICTOR CHUMBE SALAZAR	

II. INFORMACIÓN PETROGRÁFICA:

1. CLASIFICACIÓN DE LA ROCA:

MUESTRA DE ESTRUCTURA

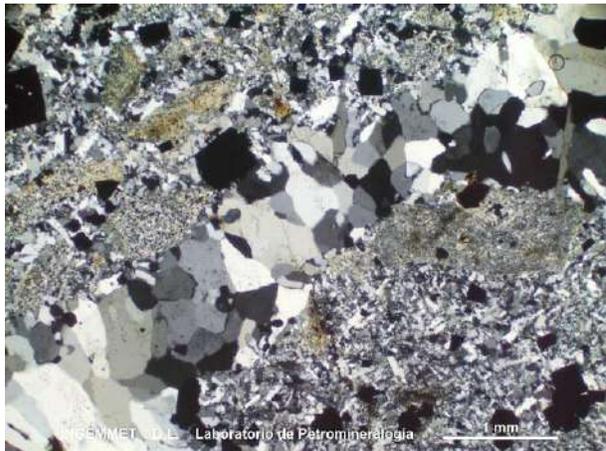
2. DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

Muestra de estructura mineralizada y silicificada compacta de color gris verdoso con sectores anaranjados conformada por cuarzo, pirita, hematita, calcopirita; además se aprecia de cuarzo crustiforme con impregnaciones de óxidos. La muestra está alterada por sílice, óxidos (limonitas) y arcillas. Presenta densidad y dureza media. No posee magnetismo.



3. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

Muestra de estructura intensamente alterada con textura de reemplazamiento constituida por fragmentos líticos reemplazados por cuarzo I y sericita I, englobados en cuarzo II con diseminación de minerales opacos I, y por sectores se presenta moscovita. Se presenta cortada por venillas de cuarzo III junto a minerales opacos II reemplazados por goethita. Se aprecia calcedonia intersticial y jarosita.



 Sector Energía y Minas INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 35 de 38

4. DESCRIPCIÓN MINERALÓGICA:

		<i>Mineral</i>	Tamaño (mm)	%
CRISTALES	Esencias	No aplica.	-	-
	Accesorios	Minerales opacos , ocurren de dos formas: Minerales opacos I , cristales de formas euhedrales con hábito cúbico; se encuentran diseminados en cuarzo II. Minerales opacos II , cristales de formas subhedrales a euhedrales; se presentan rellenando intersticios en venillas de cuarzo III; algunos poseen fracturas donde se aprecian óxidos de hierro con hábito botroidal (goethita).	≤ 0,76 ≤ 4,00	18
		Jarosita , agregados anhedrales y subhedrales, se presentan con impregnaciones de óxidos de hierro (goethita). Ocurren en cuarzo III.	≤ 0,17	1
		Calcedonia , agregados microfibrosos radiados, se presentan como relleno en intersticios entre minerales opacos y cuarzo I.	≤ 0,025	Traza
		Moscovita , cristales de formas anhedrales, se presentan libres en cuarzo II.	≤ 0,50	Traza
MATRIZ	No presenta.	-	-	
LÍTICOS	Fragmentos líticos , de naturaleza no apreciable; con bordes irregulares. Se encuentran reemplazados por cuarzo I y sericita I, en algunos casos se encuentran con impregnaciones de óxidos.	≤ 2,60	-	
SECUNDARIOS	Cuarzo , ocurren de tres generaciones: Cuarzo I , agregados microcristalinos, se encuentran reemplazando a fragmentos líticos junto a sericita. Cuarzo II , cristales de formas anhedrales elongados; se presentan reemplazando a la muestra junto con sericita II. Ocurre diseminación de minerales opacos II. Engloban a fragmentos líticos. Venillas de cuarzo III , en general de formas rectas, por sectores sinuosos. Se encuentra constituido por cristales de cuarzo III de formas subhedrales con hábito prismático y euhedrales de sección basal. Presenta textura en cresta y plumosa. Por sectores se aprecian minerales opacos II como relleno de intersticios.	≤ 0,06 ≤ 0,32 ≤ 2,36	62	
	Sericita , ocurren de dos formas: Sericita I , se presentan en agregados microescamosos reemplazando a fragmentos lítico junto con cuarzo I. Sericita II , agregados microfibrosos y microescamosos, se encuentra reemplazando a la muestra junto con cuarzo II.	≤ 0,005	11	
	Cloritas , agregados microescamosos asociados a minerales opacos I; poseen impregnaciones de óxidos.	≤ 0,04	4	

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 36 de 38

	Óxidos de hierro , agregados irregulares, se encuentra como reemplazamiento de los minerales opacos I y II. Asimismo, como impregnaciones de micas (sericita-cloritas).	≤ 0,004	4
--	--	---------	---

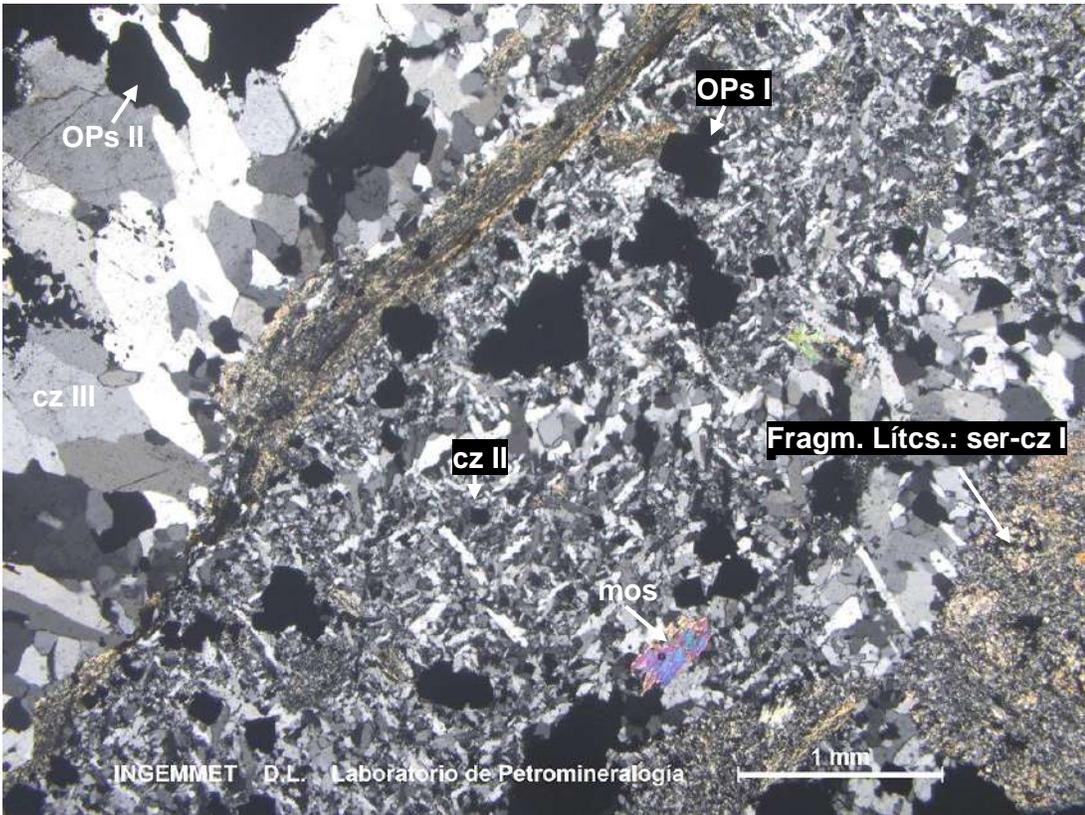
5. TEXTURAS **PRINCIPALES**:

De reemplazamiento y relleno.

6. **GRADO DE ALTERACIÓN**:

<i>Alteración</i>	<i>Incipiente (Traza)</i>	<i>Débil (1-11%)</i>	<i>Moderada (12-49%)</i>	<i>Intensa (>50%)</i>
Silicificación.				X
Sericitización.			X	
Cloritización y oxidación.		X		

7. FOTOMICROGRAFÍA/S:



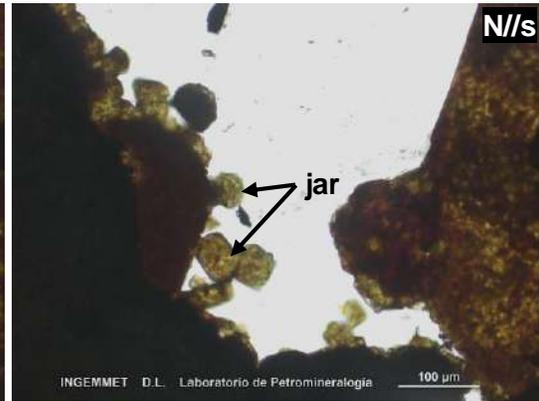
INGEMMET D.L. Laboratorio de Petromineralogía

Muestra N° ANTAB2-356 NXs

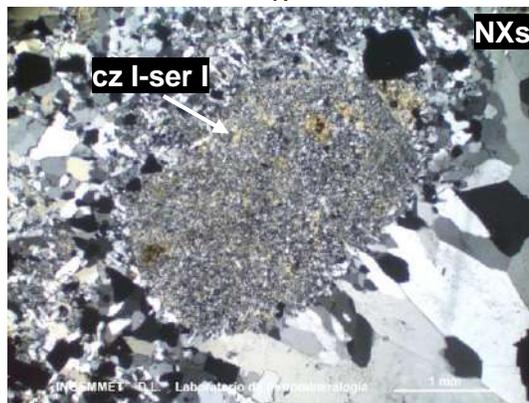
Fragmentos líticos reemplazados por sericita y cuarzo I: ser-cz I, englobados por cuarzo II: cz II, con diseminación de minerales opacos I: OPs I y moscovita: mos. Se presentan venillas de cuarzo III: cz III, con minerales opacos II: OPs II, relleno intersticios.



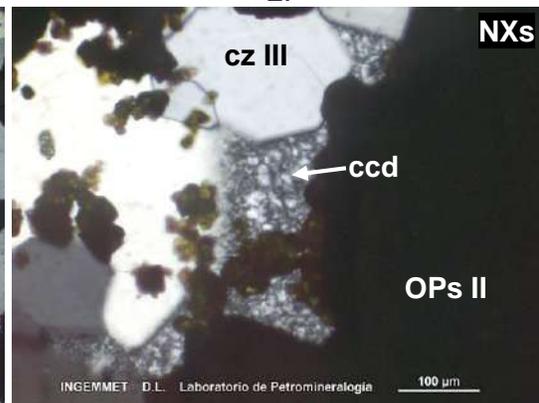
1.



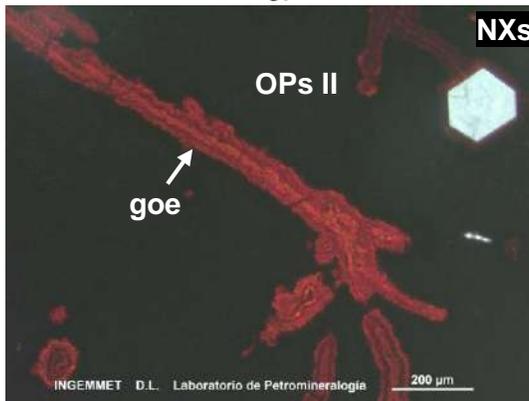
2.



3.



4.



5.



6.

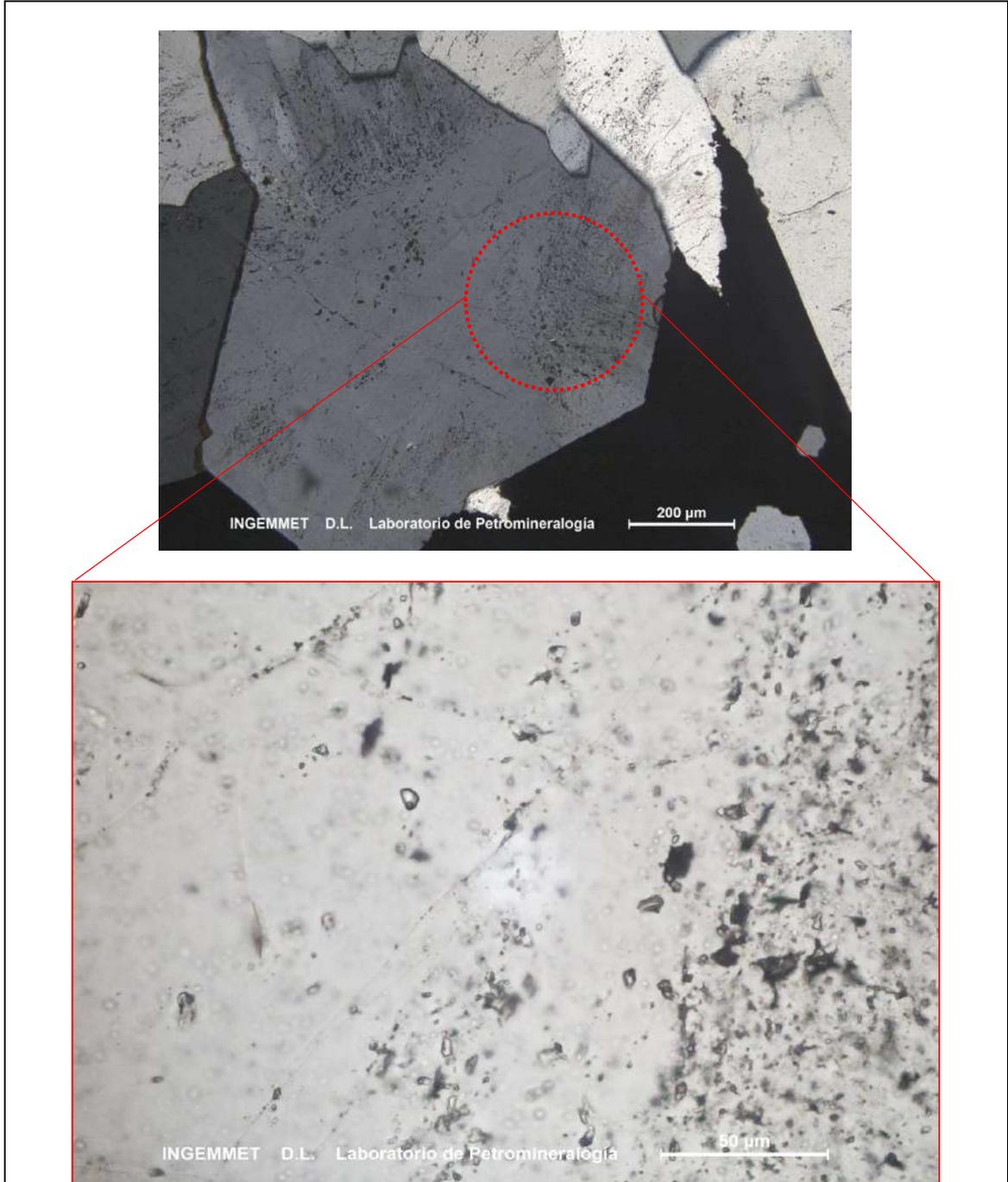
Fotomicrografía: 1-2. Agregados subhedrales de jarosita (jar) con impregnaciones de óxidos de hierro. 3. Fragmento lítico reemplazados por cuarzo I y sericita I (cz I-ser I). 4. Calcedonia (ccd) como relleno entre minerales opacos II (OPs II) y cuarzo III (cz III). 5. Goethita (goe) en fracturas de minerales opacos II (OPs II). 6. Se exhibe cristal de cuarzo III (cz III) con textura plumosa.

	FORMATO	Código : DL-F-231
	ESTUDIO PETROGRÁFICO DE ROCAS ÍGNEAS	Versión : 02 Fecha aprob.: 08/09/2015 Página : 38 de 38

8. ESTUDIOS ADICIONALES:

No aplica.

9. COMENTARIOS / OBSERVACIONES:



Se presenta familia de inclusiones fluidas bifásicas con tamaños hasta de 10μm, encontradas venillas de cuarzo III, por lo que son ideales para realizar estudio de inclusiones de fluidos.