



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

D. N. G. M.

PLAN LA RIOJA

(ex Delegación Plan Cordillera Norte)

DESCRIPCION DEL MOSAICO 41A

DEL MAPA GEOLOGICO - ECONOMICO

DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA

LA RIOJA - 1972



**MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA**  
**SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA**  
**SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO**

---

Todo el material foto-topográfico utilizado como base en los trabajos de este mosaico fué adquirido por la D.N.G.M. con autorización de la Dirección General de Catastro de la Provincia de La Rioja, Repartición a la cual se agradece de modo especial la valiosa colaboración prestada.



**MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA**  
**SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA**  
**SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO**

La ejecución de este trabajo, realizado sobre mosaico aero fotogramétrico I.F.T.A., semiapoyado, en escala aproximada 1:50.000, estuvo a cargo del siguiente equipo técnico profesional:

Fotointerpretación	: Enrique de Alba
Ajuste de campo	: I. Ravazzoli
Prospección	: E. Peralta
Petrografía	: N.F. de Riggi - E.B. de Planas
Análisis geoquímicos	: J. Poggi
Ilustraciones	: Eduardo de Alba
Dactilografía	: N. G. de Cabeza
Recopilación	: E. Peralta - E. Lavandaio
Supervisión	: M. A. Guerrero



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION .....	1
<u>GENERALIDADES</u>	
Ubicación y vías de acceso .....	3
Fisiografía y Clima .....	3
Población y Recursos naturales .....	4
GEOLOGIA .....	5
ESTRUCTURA .....	7
GEOLOGIA ECONOMICA .....	8
PROSPECCION .....	9
CONCLUSIONES .....	10
BIBLIOGRAFIA .....	11
<u>APENDICE</u>	
Descripción petrográfica .....	12
Descripción microscópica de aluviones .....	18
Análisis geoquímicos .....	26



**MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA**  
**SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA**  
**SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO**

I N T R O D U C C I O N

El Plan Cordillera Norte es un plan de prospección geológica co-minera que abarca una superficie de 250.000 Km<sup>2</sup>. Esta superficie involucra a las provincias de La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy.

El Plan original se encuentra actualmente bajo la responsabilidad de tres Delegaciones:

- 1.- Plan La Rioja - La Rioja
- 2.- Plan N.O.A. - Geológico Minero - Tucumán
- 3.- Plan N.O.A. - Geológico Minero - Salta

La ejecución de este ambicioso proyecto se desarrolla con la base de fotomosaicos semiapoyados, en escala aproximada 1:50.000, de unos 625 Km<sup>2</sup> cada uno, confeccionados a partir de fotografías aéreas verticales. Estos mosaicos constituyen la unidad de trabajo, y el avance de las tareas de prospección se lleva a cabo mosaico por mosaico, en forma sistemática, de acuerdo a técnicas básicas establecidas de modo general y que, sucintamente, pueden enumerarse así:

- 1.- Recopilación de antecedentes cartográficos, geológicos y mineros.
- 2.- Fotointerpretación geológico - estructural de cada uno de los mosaicos.
- 3.- Elección de grandes áreas de prioridad.
- 4.- Ajuste geológico de campo.



**MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA**  
**SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA**  
**SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO**

//2.-

5.- Prospección

- a) prospección geológica
- b) extracción sistemática de muestras para geoquímica (aluviales y eluviales), siguiendo el diseño de las líneas de drenaje su per fi ci al
- c) muestreo de roca, aluviones, agua, etc., y empleo de cualquier otra técnica localmente coadyuvante.

6.- Determinaciones espectrográficas, geoquímicas, petrográficas, calcográficas, mineralógicas, etc., sobre el material coleccionado en cada mosaico.

7.- Elaboración de datos y delimitación de zonas de posible interés económico.

Todo el material reunido en las tareas de campaña, como así también la información completa e ilustrada correspondiente a resulta dos y conclusiones obtenidas, se encuentra en el Archivo de la Delega ción La Rioja de la D.N.G.M.

El presente informe es solamente una síntesis informativa del trabajo realizado en el Mosaico 41 A.



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//3.-

GENERALIDADES

Ubicación y vías de acceso

El mosaico 41 A se ubica en la parte centro-norte de la provincia de La Rioja (departamento Famatina), aproximadamente entre los 28°40' y 28°54' de latitud sur, y los 67°15' y 67°30' de longitud oeste.

Abarca el extremo norte del denominado "valle de Antinaco - Los Colorados", enmarcado por las sierras de Velazco y Paimán.

El acceso a la zona de trabajo se logra por la ruta nacional N° 11, en excelente estado de conservación, y varios caminos secundarios.

Fisiografía y Clima

Las unidades fisiográficas presentes atraviesan el mosaico en sentido norte-sur. Hacia el oeste se encuentra la sierra de Paimán que, vista desde la ruta N° 11, aparece como una serranía continua, de fuerte y constante pendiente hacia el este.

En el sector oriental se eleva la sierra de Velazco, cuyas cumbres se ubican en el mosaico 41 B. Parte de su falda occidental se encuentra en el mosaico 41 A, constituyendo una pendiente suavizada por la existencia de "escalones". En general el relieve es abrupto, tanto en la sierra de Velazco como en la de Paimán.

Entre las dos serranías mencionadas se extiende una llanura intermontana ondulada y frecuentemente recortada por cauces divagan-

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//4.-

tes que convergen hacia el río Grande, único colector del drenaje superficial de la zona.

El clima es continental, templado-cálido y semidesértico. Las lluvias inferiores a 300 mm, se producen en verano.

Población y Recursos naturales

Antinaco, con unos 200 habitantes, es la única población del área del mosaico. Hay algunos puestos en las quebradas de la sierra de Velazco pero los mismos son habitados solo temporariamente por cuidadores de rebaños.

El agua superficial está prácticamente ausente en casi todo el mosaico. Las lluvias de verano se escurren rápidamente y se insuñen pasando a engrosar el caudal subterráneo de la cuenca "Antinaco - Los Colorados", cuya explotación económica acaba de iniciarse en zonas ubicadas más al sur.

En la ladera occidental de la sierra de Velazco hay agua superficial en los cursos medios de las quebradas de Oroyaco, Uyuvil, Orcavil y del Agua, siendo esta última la de mayor caudal.

La quebrada o río del Agua provee del vital elemento a la población de Antinaco, permitiendo el desarrollo de cultivos de frutas.

La vegetación natural es de carácter xerófila. En las zonas bajas predominan retamo, jarilla y brea. En las serranías son abundantes las cactáceas.

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

1/5.-

En las quebradas, sobre todo las más húmedas de la sierra de Velazco, la vegetación se vuelve exuberante, encontrándose a menudo grandes árboles como algarrobos y vizcos, con garabatos, molles y talas.

G E O L O G I A

Cuadro estratigráfico

<u>FORMACION</u>	<u>LITOLOGIA</u>	<u>EDAD</u>
Relleno moderno indiferenciado		CUARTARIO
----- discordancia -----		
Formación Paimán	granitos	PRECAMBRICO (?)
Formación Antinaco	migmatitas	PRECAMBRICO

Descripción de las formaciones

PRECAMBRICO

Formación Antinaco (Turner, 1955)

La Formación Antinaco está integrada, en este sector de las sierras de Velazco y Paimán, por migmatitas cuyos colores varían desde el gris al rosado. Sus estructuras van desde esquistosa-gnéisica (poco frecuente) hasta granuda groseramente bandeada. En todos los casos son rocas de grano grueso.

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//6.-

Generalmente todas las migmatitas presentan, en mayor o menor cantidad, porfiroblastos de feldespatos potásicos, de hasta 10 cm de largo, subrectangulares a ojivales. Con menos abundancia también se observan "ojos" cuarzo-plagioclásicos.

Debe destacarse que quizás muchas migmatitas granudas de la Formación Antinaco podrían clasificarse, según criterios petrográficos distintos, como "granitos".

Turner (1955) asignó edad precámbrica a la Formación Antinaco.

PRECAMBRICO (?)

Formación Paimán (Turner, 1955)

La Formación Paimán está integrada por granitos porfiroides que afloran en la sierra homónima. Son rocas de color rosado y sus límites con la Formación Antinaco son siempre transicionales. Este hecho hace difícil el mapeo y no se descarta la posibilidad de que además de los cuerpos indicados en el mapa existan otros.

Turner (1955) asignó edad precámbrica a la Formación Paimán, pero dataciones absolutas recientemente realizadas sugieren una edad más moderna (González, Kawashita y Cabrera, 1971).

Rocas filonianas

Las aplitas y pegmatitas son comunes en las sierras de Velasco y Paimán, intruyendo a la Formación Antinaco. Son especialmente abundantes en el sector oriental del mosaico, entre Antinaco y el río Ulluvil. En este sector sus rumbos varían desde N-S hasta NE-SW, bu-

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

1/7.-

zando con ángulos variables al oeste.

Las aplitas son de color rosado a blanquecino y de poco espesor. Las pegmatitas, más conspicuas, son de colores claros, homogéneas y más silíceas de lo normal. Incluso muchos filones podrían denominarse "cuarzo - pegmatíticos".

En la sierra de Paimán los filones son de tipo "aplo-pegmatíticos". Presentan rumbo general N-S y buzan al oeste.

#### CUARTARIO

Sin hacer ningún tipo de diferenciación se ha mapeado el material que rellena el "valle Antinaco - Los Colorados". Comprende acarreos gruesos en los conos de pié de sierra y aluviones más finos en ambas márgenes del río Grande. En el sector central también existen algunos médanos.

#### E S T R U C T U R A

El estilo tectónico presente es la estructura de bloques.

Teniendo en cuenta lo que ocurre en mosaicos vecinos (hacia el sur) se puede suponer que el "valle de Antinaco - Los Colorados" constituye un bloque hundido enmarcado por dos elevados que representarían las sierras de Velazco y Paimán. Sin embargo, en el mosaico 41 A, solo puede observarse el escalón tectónico al pié de la sierra de Paimán. La falla es visible en pocos lugares, debiendo inferirse su prolongación debajo de la cubierta cuartaria. Aparentemente se tra

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//8.-

ta de una falla inversa de alto ángulo, con rumbo N-S y labio hundido al este.

En el bloque de la sierra de Velazco se presentan dos juegos de fallas directas de alto ángulo, cuyos rumbos generales son NNW-SSE y NNE-SSW, con labios hundidos al este. Estas fallas determinan bloques volcados hacia el oeste.

Pocos kilómetros al este de Antinaco se presenta una franja de milonitización de rumbo NNW-SSE. Corresponde a migmatitas de la Formación Antinaco fuertemente tectonizadas. La roca resultante es bandeada, con bandas micáceas alternando con otras feldespáticas. En conjunto presentan gran alteración.

La Formación Antinaco se encuentra profusamente diaclasada. Si bien no se han hecho mediciones detalladas, los rumbos y buzamientos de las diaclasas parecen corresponderse con los de las fallas.

Las fallas descritas se consideran originadas en el lapso Terciario superior - Cuartario.

En la zona milonitizada que se encuentra al este de Antinaco se han observado algunas evidencias (recristalización y nuevo fallamiento?) que hacen pensar en un tectonismo antiguo reactivado en el lapso antes mencionado.

G E O L O G I A   E C O N O M I C A

En el ámbito del mosaico 41 A no se tienen antecedentes de manifestaciones minerales metalíferas.

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//9.-

P R O S P E C C I O N

Prospección geológica

La prospección geológica se orientó hacia la búsqueda de indicadores o manifestaciones de alteración y/o mineralización en las Formaciones Antinaco y Painán. También se procedió a la revisión de cataclasitas y pegmatitas. Los resultados fueron negativos.

Prospección geoquímica

En las áreas de afloramiento de las Formaciones Painán y Antinaco se extrajeron 163 muestras de sedimentos de corriente. Las mismas se analizaron por Cu, Pb y Zn, sin que se evidencien anomalías.

Muestreo de aluviones

Se extrajeron 8 muestras de aluvión de las quebradas principales para investigar la presencia de minerales pesados. Cada muestra se obtuvo de lugares favorables para alcanzar el "basamento" con calicatas poco profundas (1,20 m como máximo), y se integró con unos 20 a 50 Kg. de aluvión. Esta cantidad se zarandeó y lavó, estudiándose el concentrado con microscopio, previa separación en fracciones.

La separación de la muestra en fracciones para su estudio al microscopio se hizo de dos maneras: algunas muestras se separaron en dos fracciones mediante inmersión en bromoformo; y otras se separaron en seis fracciones de susceptibilidad magnética decreciente con un separador isodinámico (ver Apéndice).

Entre los resultados obtenidos cabe destacar una relativamen

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//10.-

te abundante cantidad de monacita presente en la muestra 23101 (ver lámina 2) correspondiente a la ladera oriental de la sierra de Paimán.

C O N C L U S I O N E S

En general, los resultados de la prospección realizada en el mosaico 41 A son negativos. Sin embargo sería conveniente estudiar con más detalle el aluvión (y área adyacente) donde fué extraída la muestra 23101, en la sierra de Paimán.

  
GEOL. EDDY O. L. LAVANDAIO  
COORDINADOR TECNICO  
PLAN LA RIOJA



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//11.-

B I B L I O G R A F I A

- 1.- GONZALEZ R., KAWASHITA K. y CABRERA M. : 1971 - "Edades radimétricas de algunas rocas del basamento de las Sierras Pampeanas" - Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXVI - N° 4 Buenos Aires.
  
- 2.- TURNER J. : 1955 - "Descripción geológica de la Hoja 15d - Famatina". Informe inédito D.N.G.M. - Bs. As.



**MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA**  
**SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA**  
**SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO**

---

A P E N D I C E



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

D E S C R I P C I O N    P E T R O G R A F I C A

D E    M U E S T R A S    P R O C E D E N T E S

D E L    M O S A I C O    41 A



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//12.-

Muestra N° 21946

Procedencia: Sierra de Paimán

Descripción macroscópica

Roca de color blanco grisáceo de textura granosa gruesa a porfírica.

Grandes cristales de feldespato rosado; a veces son tablillas de gran tamaño, otras veces pequeños granos anedrales intercrecidos con granos de cuarzo. Abundante biotita oscura, en gruesos paquetes, a veces concentrada en bandas poco definidas.

Descripción microscópica (grano suelto)

El mineral más abundante es microclino, sin alterar. Escasa tablillas de plagioclasa (oligo-andesina) y cuarzo límpido. Laminillas de biotita verde, parcialmente cloritizada. Pequeños cristales euedrales de circón.

CLASIFICACION: Granito

Muestra N° 23120

Procedencia: Sierra de Paimán

Descripción macroscópica

Roca de color blanco grisáceo, de textura granosa fina, formada por cristales anedrales de feldespato y cuarzo, y laminillas de biotita. La muestra es poco representativa, si bien pueden observarse bandas poco definidas donde los minerales félicos son abundantes, otras donde son muy escasos y otras donde faltan por completo.

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//13.-

Descripción microscópica (grano suelto)

Granos de microclino, con alteración arcillosa y plagioclasa (oligo-andesina). Cuarzo, algunos granos con extinción ondulada, laminillas de biótita parda y pequeños cristales de hornblenda. Granos anedrales de monacita. Escasa apatita.

CLASIFICACION: Granito migmatítico

Muestra N° 25364

Procedencia: Río El Pircado, sobre margen derecha del mismo

Descripción macroscópica

Por su gran semejanza con la muestra N° 25381, no se volverá a describir.

Descripción microscópica (grano suelto)

Por tener la misma composición mineralógica de la muestra N° 25381, no se volverá a describir.

CLASIFICACION: Milonita

Muestra N° 25370

Procedencia: Río Jarillar

Descripción macroscópica

Roca de color oscuro, fractura irregular fresca, estructura granosa gruesa, constituida por individuos de feldespatos junto a cuarzo

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//14.-

e individuos oscuros de biotita y claros de muscovita, que se disponen siguiendo folias imperfectas.

Descripción microscópica (grano suelto)

Constituída por abundante biotita, siendo algo más escasa la muscovita, abundante cuarzo y feldespato potásico algo alterado en material arcilloso. La plagioclasa es una oligoclasa básica (28 % An).

OBSERVACIONES: Como mineral accesorio hay algo de apatita y abundante circón.

CLASIFICACION: Migmatita

Muestra N° 25381

Procedencia: Río Cachiyuyo al S del Rodeo

Descripción macroscópica

Color claro, fractura fresca, tamaño de grano mediano, con finas lentes de grano grueso paralelas a la laminación, perfectamente marcadas por láminas de muscovita. Se observan pequeñas motas rojizas de granate.

Descripción microscópica (grano suelto)

De composición mineralógica muy simple, está constituída por abundante muscovita y cuarzo, siendo más escasa la presencia de biotita, feldespato potásico y plagioclasa.

CLASIFICACION: Milonita

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//15.-

Muestra N° 25406

Procedencia: Sierra de Paimán

Descripción macroscópica

Por su semejanza con la muestra N° 25412, no se volverá a describir.

Descripción microscópica (grano suelto)

Los nódulos son de oligoclasa media (20% An) alterados en material arcilloso y sericítico, en cambio las folias oscuras están constituidas por cuarzo, feldespato potásico, totalmente alterados en caolín, biotita, plagioclasa, alterada en material arcilloso-sericítico, circón, material criptocristalino y escasa turmalina y magnetita.

CLASIFICACION: Esquisto inyectado

Muestra N° 25407

Procedencia: Río Plumerito

Descripción macroscópica

Por su semejanza con la muestra 25381, no se volverá a describir.

Descripción microscópica (grano suelto)

Consiste en feldespato potásico, microclino, escasa plagioclasa (no se ha podido medir el ángulo de extinción de sus maclas), abundante muscovita, siendo escasa la biotita. El cuarzo también abundante

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//16.-

contiene numerosas inclusiones fluidas.

CLASIFICACION: Milonita

Muestra N° 25408

Procedencia: 30 - 1459

Descripción macroscópica

Roca de color claro, fractura fresca, estructura granosa gruesa, constituida por feldespato que alcanza gran desarrollo, cuarzo de tamaño más reducido, cristales de hábito tabular de félicos, alterados por óxidos de hierro, junto a escasa mineralización de Cu.

Descripción microscópica (grano suelto)

Constituida por individuos de feldespato potásico, escasamente alterados en material sericitico, plagioclasa (oligoclasa media), abundante cuarzo y biotita, totalmente alterada por óxidos de hierro (magnetita - hematita).

CLASIFICACION: Granito grueso

Muestra N° 25412

Procedencia: Sierras de Paimán, 5 Km al N, límite del mosaico.

Descripción macroscópica

Roca de color oscuro, fractura irregular con estructura esquistosa e inyección nodular, constituida por cristales rosados

//



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//17.-

de feldespato y lechosos de cuarzo que son los responsables de las ondulaciones, observadas en las folias que están formadas por laminillas de biotita.

Descripción microscópica (grano suelto)

Los nódulos son de oligoclasa, en cambio las folias están constituidas por biotita, anfíbol, cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico (microclino) ambos fuertemente alterados en material arcilloso y sericítico, escasa turmalina y circón, siendo algo más abundante la sílice criptocristalina.

CLASIFICACION: Esquisto inyectado



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

D E S C R I P C I O N      M I C R O S C O P I C A

D E    A L U V I O N E S      P R O C E D E N T E S

D E L    M O S A I C O      41 A



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//18.-

Muestra N° 21948

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
magnetita	biotita hornblenda granate epidoto cuarzo plagioclasa microclino sericita	biotita hornblenda epidoto muscovita cuarzo sericita plagioclasa
<u>D</u>	<u>E</u>	<u>F</u>
muscovita sericita biotita cuarzo plagioclasa	cuarzo microclino plagioclasa sericita muscovita circón epidoto	cuarzo microclino plagioclasa sericita muscovita circón epidoto



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//19.-

Muestra N° 21971

A

magnetita

B

granate  
epidoto  
hornblenda  
óxido de hierro  
biotita  
cuarzo  
material arcilloso  
plagioclasa

C

epidoto  
hornblenda  
biotita  
material arcilloso  
cuarzo

D

muscovita  
material arcilloso  
sericita  
cuarzo  
plagioclasa

E

muscovita  
sericita  
plagioclasa  
cuarzo  
citrón  
epidoto

F

cuarzo  
plagioclasa  
microclino  
sericita  
material arcilloso  
microclino



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//20.-

Muestra N° 23101

A

magnetita

B

granate  
epidoto  
biotita  
hornblenda  
muscovita  
sericita  
plagioclasa  
cuarzo  
monacita

C

biotita  
epidoto  
hornblenda  
muscovita  
sericita  
plagioclasa  
cuarzo  
monacita

D

biotita  
epidoto  
muscovita  
sericita  
plagioclasa  
monacita  
cuarzo

E

muscovita  
sericita  
monacita  
plagioclasa  
cuarzo  
microclino  
epidoto

F

cuarzo  
plagioclasa  
microclino  
sericita  
muscovita  
epidoto



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//21.-

Muestra N° 23121

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
magnetita	biotita óxido de hierro hornblenda granate sericita plagioclasa cuarzo muscovita	biotita hornblenda epidoto sericita muscovita óxido de hierro
<u>D</u>	<u>E</u>	<u>F</u>
muscovita sericita plagioclasa cuarzo óxido de hierro	microclino plagioclasa cuarzo sericita muscovita	microclino plagioclasa cuarzo sericita muscovita



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//22.-

Muestra N° 25414

Procedencia: 34 A / 1217

Minerales pesados

Biotita  
Turmalina  
Magnetita  
Circón  
Epidoto  
Andalusita  
Granate  
Silimanita  
Titanita  
Estauroлита

Minerales livianos

Plagioclasa  
Cuarzo  
Microclino  
Carbonato  
Sílice criptocristalina  
Material arcilloso



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//23.-

Muestra N° 25415

Procedencia: Qda. de Uyuvil, aluvi6n fino, cerca Pto. Las 3 Juntas

Minerales pesados

Biotita  
Muscovita  
Magnetita  
Silimanita  
Titanita  
Turmalina  
Mineral opaco  
Granate

Minerales livianos

Cuarzo  
Microclino  
Plagioclasa  
Material arcilloso  
Sílíce criptocristalina  
Carbonato



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//24.-

Muestra N° 25416

Procedencia: Qda. de Uyuvil. (Ultimo Salto)

Minerales pesados

Biotita  
Turmalina  
Magnetita  
Epidoto  
Titanita  
Silimanita  
Estauroлита  
Circón  
Rutilo  
Granate

Minerales livianos

Cuarzo  
Microclino  
Plagioclasa  
Material arcilloso  
Sílice criptocristalina  
Carbonato



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
SUB-SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA  
SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO

//25.-

Muestra N° 26417

Procedencia: Río Oroyaco

Minerales pesados

Biotita  
Muscovita  
Magnetita  
Turmalina  
Floglopita  
Silimanita  
Estauroлита  
Titanita

Minerales livianos

Cuarzo  
Plagioclasa  
Microclino  
Sílice criptocristalina  
Material arcilloso