



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

D. N. G. M.

P L A N    L A    R I O J A

(ex Delegación Plan Cordillera Norte)

D E S C R I P C I O N    D E L    M O S A I C O    9 D

D E L    M A P A    G E O L O G I C O    -    E C O N O M I C O

D E    L A    P R O V I N C I A    D E    L A    R I O J A

L A    R I O J A    -    1 9 7 2



**MINISTERIO DE INDUSTRIA Y MINERIA**  
**SUB-SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA**  
**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 aerofotogramétrico I.F.T.A., semiapoyado, en escala aproximada 1:50.000, estuvo a cargo del siguiente equipo técnico profesional:

Fotointerpretación	:	Enrique de Alba
Control geológico de campo	:	G. Furque
Prospección	:	M. A. Guerrero
Petrografía	:	J. Iago; N. Feliú; E. B. de Planas
Estudio mineralógico	:	N. Feliú
Análisis geoquímicos	:	C. Malamud
Recopilación	:	F. Planas
Ilustraciones	:	Eduardo de Alba
Dactilografía	:	N. G. de Cabeza
Revisión	:	Eddy 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
Poblaciones y Recursos naturales .....	4
GEOLOGIA .....	6
ESTRUCTURA .....	13
GEOLOGIA ECONOMICA .....	14
PROSPECCION .....	14
BIBLIOGRAFIA .....	17
<u>APENDICE</u>	
Descripción petrográfica .....	18
Análisis geoquímicos .....	29



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 geológico-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-SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA**  
**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 superficial
- 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 resultados y conclusiones obtenidas, se encuentra en el Archivo de la Delegación La Rioja de la D.N.G.M.

El presente informe es solamente una síntesis informativa del trabajo realizado en el Mosaico 9 D.



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

//3.-

GENERALIDADES

Ubicación y vías de acceso

El mosaico 9 D comprende el borde oriental de la Sierra de Los Llanos. Las coordenadas geográficas aproximadas son:  $30^{\circ}42'$  a  $30^{\circ}56'$  de latitud sur y  $66^{\circ}07'$  a  $66^{\circ}22'$  de longitud oeste, aproximadamente.

El acceso a la zona de trabajo se logra a partir de la localidad de Olpas, ubicada sobre la ruta N° 79, desde allí se puede atravesar la zona montañosa por el camino que une Olpas con Solca (mosaico 8C). Existen otros caminos de importancia tales como, el que une el dique Anzulón con la ruta nacional N° 79 (próximo a la localidad de Catuna) y el camino que vincula La Ciénaga - Dique El Cisco con la ruta nacional N° 79. El resto del mosaico se debe recorrer a lomo de mula.

Fisiografía y Clima

Orografía

De acuerdo a la morfología, se puede dividir el área abarcada por el mosaico 9 D en dos grandes sectores: llanos y serranías. El primer sector, de llanura, está ubicado en la mitad oriental del mosaico; prácticamente no tiene relieve, está representado por un llano interrumpido solamente por algunos afloramientos de rocas terciarias.

En el sector montañoso, que representa el faldeo oriental de la sierra de los Llanos, se pueden distinguir sectores de distinta morfología, de acuerdo a la litología del área. El paisaje serrano está caracterizado por quebradas abruptas de hasta 150 m de desnivel; los fillos de las serranías son bastante redondeados cuando están labrados so-

//



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

//4.-

bre rocas migmatíticas o graníticas, mientras que son mucho más delgadas y aserrados cuando se trata de rocas esquistosas. Asimismo, los valles labrados en rocas esquistosas presentan numerosos saltos a lo largo de su curso, los que alcanzan decenas de metros de desnivel.

Hidrografía

Los tres colectores principales son (de N a S) los ríos El Cisco, Olpas y Anzulón. El primero y el último alimentan los diques homónimos y son, prácticamente, los únicos de caudal permanente.

El diseño de la red de drenaje es predominantemente dendrítico, aunque hay sectores donde adquieren una disposición rectangular (de acuerdo a superficies de diaclasa) o subparalela.

Clima

El clima es continental semidesértico. Los siguientes datos (CONADE, 1962) ilustran al respecto:

Temperatura media anual .....	19° C
Precipitación media anual .....	250 mm
Humedad relativa media anual .....	55 %
Presión atmosférica media anual .....	1012 mb

Población y Recursos naturales

En el ámbito del mosaico 9 D existen diversos puestos y villorrios. Olpas constituye el agrupamiento humano más importante (106 habitantes), posee escuela, sub-comisaría y almacén de ramos generales. Otros

//



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

1/5.-

núcleos humanos de menor importancia se establecen en Talva, Colonia El Cisco y Colonia Anzulón; Puestos: La Ciénaga, La Aguadita, Los Mistoles y de Artemio Tello.

La actividad principal la constituyen la cría de ganado: caprino, ovino y bovino y el desarrollo agrícola que se opera en las Colonias El Cisco y Anzulón favorecidos por el agua de riego de los diques homónimos.

Hasta hace pocos años y próximo al puesto La Aguadita se explotaban canteras de piedras lajas, derivados de material esquistoso sericítico.



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

//6.-

G E O L O G I A

Cuadro estratigráfico

	E D A D	F O R M A C I O N
CENOZOICO	{ Cuartario	{9.- Depósitos cuartarios indiferenciados
		{8.- Conos de deyección
	- - - - - discordancia - - - - -	
	{ Terciario	7.- Los Llanos
	- - - - - discordancia - - - - -	
PALEOZOICO	{ Pérmico	6.- Orcobola
	{ Carbónico	5.- Malanzán
	- - - - - hiato - - - - -	
PRECAMBRICO	{	4.- Granito Las Asperezas
	{	3.- Migmatita Ulapes
	{	2.- Chepes
	{	1.- Olta



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

//8.-

ralmente sericíticos; otras veces tienen una coloración gris clara, moteada, típica del contacto con rocas graníticas.

2.- Formación Chepes

Caminos (1968) propone reunir bajo la denominación del epígrafe a las tonalitas y granodioritas, en gran parte migmatíticas y con frecuencia porfiroideas, que afloran en toda la extensión de la sierra de Los Llanos. El mencionado autor distingue tres facies dentro de la misma entidad:

- a- facies normal: tonalitas y granodioritas
- b- facies migmatítica: tonalitas y granodioritas migmatíticas
- c- facies porfiroidea: tonalitas y granodioritas con fenocristales de microclino.

La distinción de tales facies no fué efectuada por el autor del mosaico 9 D puesto que tal tarea hubiera demandado un tiempo y esfuerzo que estaban fuera de los objetivos del entonces Plan Cordillera Norte. Sin embargo, de acuerdo a las observaciones de campo, se puede comprobar que la facies que tiene mayor distribución es la migmatítica, pero también están presentes las otras dos. Las rocas migmatíticas son de coloración clara: gris o rosada, grano mediano a grueso, esquistosidad poco marcada. La facies porfiroidea es dable observar en las nacientes del río Saladillo del Sur (extremo SW del mosaico 9 D).

La Formación Chepes tiene una amplia distribución en el mosaico, constituyendo el faldeo oriental de la sierra de Los Llanos.

//



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

119.-

Los contactos con la Formación Olta son bien definidos y, en algunos casos tectónicos.

3.- Formación Ulapes

Esta denominación es propuesta por Caminos (1968) para las migmatitas de la sierra de Ulapes y que también afloran, aunque en menor proporción, en la sierra de Los Llanos. En el mosaico 9 D el afloramiento se encuentra en el sector septentrional, al naciente del dique El Cisco.

Son de color grisáceo oscuro, blanco grisáceo a rosado, de grano variable pero siempre grueso. En ocasiones son anatexitas. Desde el punto de vista descriptivo pueden diferenciarse perfectamente el elemento metamórfico original (paleosomas) y el aporte in vasor cuarzo-feldespático (neosomas) que se presenta en forma de bandas paralelas o difusas constituyendo migmatitas nebulíticas.

4.- Granito Las Asperezas

Esta denominación fué propuesta por Caminos (1968) para designar a un conjunto de cuerpos graníticos emplazados, generalmente, en las tonalitas y granodioritas de la Formación Chepes. En el mosaico 9 D existe un cuerpo ubicado al poniente del dique El Cisco; es de formas alargadas e intruye a la Formación Chepes. Se trata de una roca rosada a morado claro, de grano mediano a grueso. Se presenta meteorizado superficialmente en la cercanía de fallas, donde es dable observar diques y venas de cuarzo.

//



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

//10.-

También se considera como Formación Las Asperezas, los afloramientos graníticos de naturaleza aplítica, situados inmediatamente al este del dique Anzulón.

Otro pequeño asomo de un cuerpo granítico, se encuentra ubicado en el rincón SO, intruyendo a la Formación Chepes.

Edad de las Formaciones Olta, Chepes, Las Asperezas y Ulapes

No se cuenta con elementos de juicio que permitan adjudicar una edad precisa a estas entidades; sólo se puede afirmar que son anteriores al Carbónico (sedimentos de ese periodo se apoyan sobre el basamento). Existe una opinión generalizada que asigna estas unidades del basamento de las Sierras Pampeanas al Precámbrico s.l.

PALEOZOICO

Carbónico

5.- Formación Malanzán

En el cauce del río Anzulón aflora el Paganzo I, que en la sierra de Los Llanos y siguiendo a Furque (vide Caminos, 1968) denominaremos Formación Malanzán. Litológicamente está integrada por sedimentitas continentales tales como conglomerados y sabulitas grises, areniscas lajosas de grano fino (piedra de afilar o piedra laja) de color gris-verdoso. Si bien hay varios afloramientos de esta entidad, todos ellos están ubicados en la cuenca del río Anzulón. Se estima que el espesor es inferior a 500 metros.

//



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

//11.-

En la sierras de Los Llanos y Malanzán se han hallado plantas que indican una edad carbónica (Bracaccini, 1948 - Frenguelli, 1948 - vide Caminos, 1968). La ausencia de rocas de edades intermedias entre las rocas del basamento y las sedimentitas del Paleozoico superior, hace suponer la existencia de un importante hiato entre ambas.

P é r m i c o

6.- Formación Orcobola

Esta denominación es propuesta por Ramos (1968) para designar las sedimentitas del Piso II de los Estratos de Paganzo (Bodenbender, 1911), pues según dicho autor "es en el cerro Orcobola (Hoja 19f, Malanzán) donde alcanzan un buen desarrollo y máximo espesor, considerándose localidad tipo para la sierra de Los Llanos".

La entidad ofrece varios y dispersos afloramientos ubicados, preferentemente, en el borde oriental de la sierra (puesto de Artemio Tello, Loma Negra, Las Aguaditas, río Olpas, etc.); litológicamente la entidad está integrada por las clásicas areniscas limolíticas rojas, friables.

No se ha observado el contacto entre la entidad del epígrafe y la Formación Malanzán; según Ramos (1968), la relación de contacto es transicional, no existiendo, aparentemente, discordancias de ningún tipo entre ambas. El espesor aflorante es muy inferior al consignado para la localidad tipo donde tiene una magnitud de unos 300 metros.

//



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

//12.-

La edad de la Formación Orcobola no se puede establecer con precisión por carecerse de datos paleontológicos. La opinión generalizada de los autores que estudiaron el Paganzo es atribuirle al Pérmico.

T e r c i a r i o

7.- Formación Los Llanos

La Formación Los Llanos fué denominada inicialmente "Estratos de los Llanos" por Bodenbender (1911); la presente denominación se debe a Caminos (1968).

Existen varios afloramientos distribuidos en el mosaico 9 D: el afloramiento de mayor magnitud se encuentra ubicado en el sector NE; otra serie de afloramientos menores están ubicados al N del dique El Cisco y finalmente, en el rincón SW hay otros asomos pertenecientes a la entidad tratada.

Se pueden distinguir dos litofacies bien típicas: a- areniscas calcáreas blanco-marfilina, con típica erosión columnar que produce formas de torres, tal como ocurre en la zona de Las Torrecitas, La Ciénaga, etc., y b- conglomerados, con rodados de migmatitas, cuarcitas, granitos, etc.

Los estratos están dispuestos en forma horizontal a subhorizontal (5-10°) y cubiertos por depósitos cuaternarios. El contacto con el infrayacente es discordante.

De acuerdo con los restos fósiles que se han encontrado en

//



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

//13.-

localidades externas al mosaico 9 D (Pascual, 1965 - vide Caminos, 1968), se considera que la Formación Los Llanos posee una edad pliocena inferior.

Quartario

8.- Conos de deyección

En el sector norte del mosaico 9 D, al poniente de Talva y al NW del puesto de Artemio Tello, al pié de la sierra y adosados a las entidades más antiguas, existen conos de deyección que se destacan del resto de los depósitos cuartarios. Están muy erosionados por las corrientes de agua que bajan de la sierra y constituyen pequeñas elevaciones. Están representados por fanglomerados de procedencia local, mal seleccionados y pobremente consolidados. La composición de los rodados es predominantemente "granítica".

9.- Depósitos cuartarios indiferenciados

Cubren aproximadamente el 50% de la superficie del mosaico 9 D. Son, fundamentalmente, sedimentos finos (arenas, limos, arcillas) que corresponden a una sedimentación de tipo eólica (loess).

E S T R U C T U R A

Como en el resto de las Sierras Pampeanas, la estructura de la zona está caracterizada por bloques del basamento fallados y basculados. Las fallas mayores, de carácter regional, tienen un rumbo predominante N 20° W a N-S. En general el bloque elevado es el occidental

//



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

//14.-

y están volcados hacia el poniente. Las fallas mayores están reflejadas por escarpas que delimitan los diferentes bloques, asociadas, en algunos casos, a zonas de cataclasis y aún milonitización. Hay fallas menores y varios juegos de diaclasas que afectan principalmente a las entidades que integran el basamento; dichas estructuras tienen una orientación predominante:

rumbo : N - S

inclinación: 5 - 15° al E

N 70° a 80° O

60° a 80° al SO

N 30° a 35° E

70° a 80° al SE

N 35° O

15° al SO

G E O L O G I A   E C O N O M I C A

No se individualizó en el sector abarcado por el mosaico 9 D ningún depósito metalífero. La actividad minera se restringe a la intermitente explotación de piedras lajas de la Formación Olta (esquistos y filitas).

P R O S P E C C I O N

Prospección geológica

No se observaron características geológico-estructurales que puedan considerarse positivas en cuanto al alumbramiento de zonas con posibilidades mineras. No existen depósitos metalíferos conocidos; las rocas graníticas son estériles; no se observaron zonas con alteración

//



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

//15.-

hidrotermal intensa, tampoco áreas "craqueladas". En resumen, no existen o no se observaron áreas con características positivas desde el punto de vista de la prospección minera.

Prospección geoquímica

Se recogieron muestras de sedimento fino de corriente con una frecuencia o espaciamento de 800 a 1.000 metros, a lo largo de las quebradas ubicadas en el ambiente de basamento; se completó el muestreo con muestras de aluvión para análisis mineralógico.

Los fondos geoquímicos calculados, arrojan los siguientes valores:

Catión cobre

<u>Tenor(T)</u>	<u>Frecuencia(F)</u>	<u>T x F</u>
5	21	105
10	34	340
15	49	735
20	72	1440
25	115	2875
30	76	2280
35	49	1715
40	18	720
45	3	135
50	6	300
60	1	60
75	1	75
	<u>Σ 445</u>	<u>Σ 10780</u>

$$\text{Fondo geoquímico} = \frac{\sum T \times F}{\sum F} = \frac{10.780}{445} = 24$$

//



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

//16.-

Cación plomo

<u>Tenor(T)</u>	<u>Frecuencia(F)</u>	<u>T x F</u>
20	31	620
25	124	3100
30	68	2040
35	62	2170
40	61	2440
45	68	3000
50	23	1150
55	6	330
60	1	60
70	1	70
	<u>Σ 445</u>	<u>Σ 14980</u>

$$\text{Fondo geoquímico} = \frac{\sum T \times F}{\sum F} = \frac{14.980}{445} = 33,6$$

Cación cinc

<u>Tenor(T)</u>	<u>Frecuencia(F)</u>	<u>T x F</u>
25	1	25
30	3	90
35	3	105
40	3	120
45	8	360
50	24	1200
55	50	2550
60	54	3240
65	42	2730
70	59	4130
75	67	5025
80	51	4080
85	35	2975
90	25	2250
95	17	1615
100	1	100
105	2	210
	<u>Σ 445</u>	<u>Σ 31005</u>

$$\text{Fondo geoq.} = \frac{T \times F}{F} =$$

$$\frac{\sum 31.005}{\sum 445} = 69,5$$

FEDERICO PLANAS  
 GEOLOGO  
 D. N. G. M. - PLAN LA RIOJA



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

//17.-

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

- 1.- CAMINOS, R. L. : 1968 - "Descripción geológica de las Hojas 21f y 21g: Sierra de Chepes y Ulapes (provincias de La Rioja, Córdoba, San Juan y San Luis). D.N.G.M. - Informe inédito.
- 2.- CONADE : 1962 - "Mapas y Estadísticas de la República Argentina" - Bs. As.
- 3.- DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS : 1966 - "Boletín N° 1". 2a. Edición - La Rioja.
- 4.- DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA : 1970 - "Boletín Estadístico" - La Rioja.
- 5.- RAMOS, V. : 1968 - "Descripción geológica de la Hoja 20f: Chepes (provincia de La Rioja)". D.N.G.M. - Informe inédito.



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

---

DESCRIPCION    PETROGRAFICA

DE    MUESTRAS    PROCEDENTES

DEL    MOSAICO.    2D



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

//18.-

Muestra N° 3

Procedencia: Altura muestra geoquímica N° 3703

Descripción macroscópica

Roca de color gris - rosada, fractura fresca de tamaño de grano afanítico, distinguiéndose únicamente las hojuelas de mica.

Descripción microscópica

Componentes: microclino, plagioclasa, cuarzo, biotita.

Textura: cataclástica foliada.

Descripción: el cuarzo se presenta en individuos que varían tamaño desde unos pocos micrones hasta 1,2 - 1,5 mm, con forma predominantemente elongados sobre todos los de tamaño menor. Posee extinción fragmentaria y está fuertemente fracturado con granulación intensa en sus bordes. También aparece formando mosaicos de grano fino ubicándose intersticialmente entre los minerales micáceos, acompañado de plagioclasa y feldespato pero, en su mayor parte, se lo encuentra en bandas más o menos paralelas ya como un individuo único a agrupamiento de varios.

Posee inclusiones abundantes y consisten. Principalmente en apatita. La plagioclasa no alcanza nunca el tamaño de cuarzo. Es subhedral y posee una fuerte fracturación con numerosas fisuras rellenas de materiales de alteración y óxidos de hierro. En la mayoría de los casos presenta sus maclas muy difusas y evidencias del reemplazo por cuarzo.

El feldespato potásico (microclino) presenta características similares a las de la plagioclasa.

La textura es variable en el corte y representa dos zonas perfectamente delimitadas en la muestra de mano. En una se agrupan plagio-

//



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

//19.-

clasa alterada, cuarzo cataclástico y abundante biotita desmenuzada y desferrizada; en la otra microclino y cuarzo cataclástico, y escasa mica.

CLASIFICACION: Migmatita milonitizada

Muestra N° 4

Procedencia: Altura muestra geoquímica N° 3794

Descripción macroscópica

Roca de fractura fresca y estructura granosa mediana, constituida por individuos blancos de plagioclasa, cristales amarillentos de cuarzo, junto a hojuelas de biotita e individuos prismáticos de anfíbol.

Descripción microscópica

Componentes: plagioclasa, cuarzo, microclino, biotita, hornblenda, epidoto.

Descripción: el tamaño del grano es mediano a fino y no sobrepasa las 10-15 décimas de mm.

La andesina es el más abundante de los minerales y el que presenta las mayores características de idiomorfismo, ocultas parcialmente por el reemplazo. Sus maclas son nítidas aunque a veces aparecen interrumpidas y en casos aislados son difusas. Algunos individuos poseen zonalidad, que no se manifiesta solamente por la extinción, sino por la disposición de los minerales de alteración, que aparecen ocupando fajas paralelas a los bordes, formando como marcos incluidos uno dentro del otro, delimitando las distintas zonas. Los minerales de esas fajas, son sericita que se presenta en hojuelas y en diminutas laminillas, clorita abun-

//



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

//20.-

dante y caolinita. En general la alteración de la plagioclasa no es pronunciada, pero la fracturación es intensa. Reemplaza a la biotita.

La biotita se presenta en láminas extensas, de hasta 1 mm y su pleocroismo pardo a pardo amarillento es intenso. Presenta algo de curvatura y la alteración incipiente produce escasa clorita y óxido de hierro. Aparece en asociación con la hornblenda y el epidoto. Casi siempre desflecada y fuertemente reemplazada por el cuarzo y plagioclasa que conforman en sus láminas profundos golfos y bolsones.

La hornblenda tiene fuerte pleocroismo de verde amarillento a verde esmeralda. Está muy fracturado y alterado con formación de clorita. Incluye gruesos individuos de epidoto y apatita.

El cuarzo no es muy abundante siendo su tamaño pequeño (0,5mm) Es límpido de extinción fragmentaria y sumamente fracturado. Es intersticial y reemplaza a la mica.

El feldespató potásico es escaso pero hay abundante epidoto y apatita.

CLASIFICACION: Granodiorita biotítica hornblendífera

Muestra N° 5

Procedencia: Altura muestra geoquímica N° 6980

Descripción macroscópica

Roca de color gris, fractura fresca, y estructura granosa mediana constituida por: individuos blanquecinos de plagioclasa de hasta 7 mm de diámetro mayor, cuarzo de brillo vítreo, junto a hojuelas de biotita irregularmente distribuidas pudiéndoselas encontrar agrupadas a mo-

//



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

//21.-

do de nidos.

Descripción microscópica

Componentes: plagioclasa, biotita, cuarzo, microclino.

Textura: granosa hípidiomórfica, algo porfiroidea.

Descripción: los cristales de andesina ácida son en su gran mayoría anhedrales, aunque algunos poseen un hábito algo tabular. Pueden llegar a medir hasta unos 8 mm. Casi todos presentan maclas pero por lo general, son difusas y en casos extremos son casi imperceptibles. La zonalidad no es muy pronunciada. La fracturación intensa a originando numerosas fisuras, donde los minerales de alteración, tales como sericita, clorita y caolín forman a veces grandes masas locales, ubicadas en forma irregular, ya sea en los bordes o en el centro. La andesina reemplaza fuertemente a la biotita formando engolfamientos y bolsones y frecuentemente la incluye, asimilándola parcialmente por lo que quedan hojuelas dispersas, desflecadas y alteradas a clorita. Al mismo tiempo es reemplazada por el cuarzo, por lo que su aspecto general es el de un mineral severamente atacado.

El cuarzo es intersticial y se presenta moderadamente fracturado con extinción ondulada y fragmentaria. Sus bordes irregulares totalmente y posee una granulación periférica incipiente. Es límpido y sus inclusiones no son muy numerosas, aunque deben mencionarse restos de láminas de biotita a la cual reemplaza.

La biotita es abundante y sus láminas no presentan gran curvatura pero si un fuerte desmenuzamiento en sus bordes normales al clivaje.

//



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

//22.-

Se presenta agrupada en conjuntos de varias láminas que no poseen ninguna orientación definida. Hay una leve desferrización pero el pleocroísmo de verde parduzco a verde amarillento es notable.

Posee numerosos halos pleocroicos debido a inclusiones de cristales idiomorfos de circón.

El feldespató potásico no es muy abundante.

El alto porcentaje de biotita que contiene esta roca sugiere afinidades migmatíticas.

CLASIFICACION: Granodiorita biotítica

Muestra N° 5705 (grano suelto)

Procedencia: Las Torrecitas

Roca clástica friable formada por granos redondeados a subredondeados pertenecientes a la fracción arena mediana y unos pocos de arena fina.

Los granos son de: cuarzo (con abundante rutilo como inclusión), microclino, plagioclasa, muscovita, turmalina.

La matriz, abundante, es un limo de composición similar a la arena. No se observó cemento.

CLASIFICACION: Arcosa



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

//23.-

Muestra N° 5706

Procedencia: Camino Olpas - dique Anzulón

Macroscópicamente es una roca homogénea, con esquistosidad poco definida; en el corte delgado pueden separarse dos elementos de distinta naturaleza:

- a) Una fracción de textura granular constituida esencialmente por cuarzo y microclino y plagioclasa menos abundantes; forma bandas delgadas o lentes irregulares; también el cuarzo se presenta en granos grandes de extinción ondulosa con granulación marginal.
  - b) Una fracción de grano más fino, rica en minerales micáceos. Hay una base de cuarzo-feldespatos (estos últimos con alteración arcillosa) intercrecida con abundante muscovita de grano fino, biotita parcialmente desferrizada, sericita y clorita, que muestran una orientación poco pronunciada.
- La separación de los dos componentes se realiza en escala muy pequeña, a pesar de lo cual la roca será clasificada como una migmatita.

CLASIFICACION: Migmatita

Muestra N° 5707

Procedencia: Camino Los Mistoles - dique Anzulón

Textura granular panalotriomorfa. Los componentes esenciales son:

Cuarzo: se presenta en grandes cristales anedros, de extin-

//



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

//24.-

ción ondulosa y contactos suturados.

Feldespatos: se observan escasos restos de microclino y plagioclasa, por lo que no se puede determinar la abundancia relativa de los mismos. Están casi totalmente reemplazados por una fina mezcla de clorita, carbonato, y un mineral de baja birrefringencia probablemente del grupo de las arcillas. Los fémicos presentes son biotita desferriada y muscovita sericitizada que se presentan en grandes láminas flexuradas.

CLASIFICACION: Roca granítica alterada

Muestra N° 5708

Procedencia: Dique Anzulón

Roca constituida por la alternancia de bandas irregulares de distinta naturaleza.

- a) Dominando una fracción esquistosa, compuesta por feldespato, cuarzo y biotita verde, presentándose estos minerales en muy distintos tamaños de grano. Hay además abundante sericita, y epidoto en agregados de subedros grandes. Los minerales micáceos están suborientados.
- b) Alternando con lo descripto, bandas de cuarzo límpido, formando mosaicos equigranulares de granos anedros.

CLASIFICACION: Migmatita



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

//25.-

Muestra N° 5709

Procedencia: Dique Anzulón

Textura granular panalotriomorfa. Los componentes son:

Cuarzo: límpido, extinción relámpago a levemente ondulosa; a veces como vermes en microclino y muscovita en intercrecimientos sim plectíticos.

Microclino: fresco, en granos anedros de dimensiones muy va riados.

Plagioclasa: muy escasa, generalmente intersticial.

Biotita y muscovita: en cantidades semejantes las micas se encuentra en láminas grandes, algo desflecadas, aisladas, o formando agregados irregulares de buen desarrollo.

CLASIFICACION: Granito

Muestra N° 24 - 24

Procedencia: Altura muestra geoquímica N° 3695

Descripción macroscópica

Roca de color gris verdoso de estructura moteada y afanítica, no siendo posible por lo tanto identificar sus constituyentes a ojo des nudo. Las motas están constituídas por un mineral oscuro de brillo ví-treo.

Descripción microscópica

Componentes: cuarzo, biotita, muscovita, clorita, oligoclasa,

//



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

1/26.-

microclino.

Textura: lepidoblástica - granoblástica.

Descripción: textura caracterizada por una lineación muy marcada de sus elementos constituyentes.

El tamaño de grano varía desde unos pocos micrones hasta 0,2 a 0,3 mm. Los primeros, consistentes de cuarzo elongado plagioclasa, y feldespato potásico y hojuelas de mica son los que confieren la textura esquistosa mientras que los mayores, exclusivamente de cuarzo, de forma circular, se acomodan entre las pequeñas fajas paralelas.

El cuarzo presenta conformando mosaicos en granos suturados de extinción ondulada y abundantes inclusiones de mica. Los granos mayores, límpidos y de extinción rápida, reemplazan a la mica y forman núcleos de varios individuos semejantes a "ojos" o nódulos.

Hay además algunas venas de cuarzo paralelas a la lineación de 0,4 a 0,5 mm de ancho.

La plagioclasa y el escaso feldespato potásico tienen formas más regulares y se presentan asociados con el cuarzo y la mica. Esta consiste en biotita desferriada y muscovita ambas alteradas a sericita y clorita.

Una característica importante de la roca es la presencia de porfiroblastos de biotita en laminillas que pueden alcanzar hasta 1 mm de tamaño, sumamente irregulares, que como pequeñas motas distribuyen heterogéneamente por toda la roca. Presentan signos de un fuerte reemplazo por cuarzo que ha provocado engolfamientos y bolsones muy pronunciados. Sus trazas de clivaje, en la mayoría de los casos son transversales a la estructura.

//



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

//27.-

La magnetita en pequeños granos es muy abundante.

CLASIFICACION: Micacita cuarzosa

Muestra N° 26

Procedencia: Altura de muestra geoquímica N° 6635

Descripción macroscópica

Roca de color gris, fractura fresca de estructura bandeada, intercalándose entre las bandas de muscovita finísimas capitas que suelen ensancharse en áreas muy reducidas formando "ojos".

Descripción microscópica (grano suelto)

Cuarzo	Zircón
Feldespató potásico (ortosa)	Óxido de hierro
Biotita	Apatita
Epidoto	

CLASIFICACION: Gneiss

Muestra N° 27

Procedencia: Altura de muestra geoquímica N° 3685

Descripción macroscópica

Muestra de contacto, fractura fresca, estructura granosa gruesa, constituida por individuos blanquecinos de plagioclasa, escasos de cuarzo y biotita en paquetes irregularmente distribuidas. El contacto es

//



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

//28.-

nítido, pasando a una roca con las mismas características anteriormente mencionadas pero de color borravino.

Descripción microscópica (grano suelto)

Cuarzo	Epidoto (pistacita)
Feldespató potásico (ortosa)	Oxido de hierro
Plagioclasa (andesina ácida)	Apatita
Biotita	

CLASIFICACION: Contacto entre granito gris - granito rosado

Muestra N° 9

Procedencia: Higuera de Baigorria (fondo de batea)

Descripción microscópica

Minerales pesados

Magnetita  
Turmalina  
Biotita  
Epidoto  
Granate  
Vermiculita  
Hematita  
Zircón  
Topacio

Minerales livianos

Cuarzo  
Feldespató potásico  
Plagioclasa  
Carbonato

//