ANTIMONIO

935

935

83
81

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
B.3. T
935

D.N.G.M.

PLAN CORDILLERA NORTE

DEPOSITOS DE ANTIMONIO DE LA QUEBRADA DE LA CEBILA

ESTUDIO GEOLOGICO - ECONOMICO

Por: EDDY LAVANDAIO
GEOLOGO

1969

D. N. G. M.

PLAN CORDILLERA NORTE

DEPOSITOS DE ANTIMONIO DE LA QUEBRADA LA CEBILLA

ESTUDIO GEOLOGICO ECONOMICO - Por: Eddy Lavandaio

Con la colaboración de:

Sr.M. Nieto : Levantamiento labores y acondicionamiento acceso a las mismas. Supervisión muestreo.
P.C.N.

Sr. D. Pérez : Levantamiento topográfico de superficie.
P.C.N.

Sr. J. Beiras : Levantamiento labores y acondicionamiento acceso a las mismas.
P.C.N.

Srta.A. Priori : Estudio petrográfico
P.C.N.

Sra. E. de Planas : Estudio calcográfico
P.C.N.

Ing.J. Poggi : Análisis químicos (Sb)
P.C.N.

Dr. E. Umaña : Análisis químicos (Sb)
D.N.G.M.

Sr. M. Curi : Análisis químicos (Au y Ag)
Y.M.A.D.

Sr. E. de Alba : Ilustraciones
P.C.N.

LA RIOJA

AÑO 1969

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
935

I N D I C E

RESUMEN ..... Pág. 1

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 1-2

PARTE I

INTRODUCCION 6
UBICACION Y VIAS DE ACCESO 7
RECURSOS NATURALES 7
RASGOS CLIMATICOS Y FISIOGRAFICOS 8
GEOLOGIA 8
ESTRUCTURA 9
MINERALIZACION Y GENESIS 10
CONTROL ESTRUCTURAL 11
DESCRIPCION GENERAL DE LAS VETAS 13
PROCESOS SECUNDARIOS Y CAMBIOS EN PROFUNDIDAD 15
DESCRIPCION DETALLADA DE LAS VETAS 15

PARTE II

LAS PERTENENCIAS MINERAS 17
CONSTRUCCIONES, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS 17
LABORES 17
PRODUCCION 19

PARTE III

MUESTREO 20
LEYES 21
RESERVAS 22
PERSPECTIVAS DEL DISTRITO 22

BIBLIOGRAFIA 24

APENDICE

I -ESTUDIO PETROGRAFICO- 25
II -ESTUDIO CALCOGRAFICO 30
III -CALCULO DE LEYES MEDIAS 33
CUBICACION DE RESERVAS 37
IV -FOTOGRAFIAS .....

R E S U M E N

G e n e r a l i d a d e s: El distrito se ubica en las adyacencias de la Quebrada de La Cébila (Sierra de Ambato) en la zona limítrofe entre La Rioja y Catamarca. Lo componen 13 pertenencias (láminas 1 y 16):

a) Grupo Minero Rumazupay (10 pertenencias)

b) Mina Los Tres Hermanos (1 pertenencia)

c) Mina Santa Margarita (1 ")

d) Mina La Morenita (1 ")

G e o l o g í a: En el área afloran cuarcitas y esquistos de edad Precámbrica. Sobre ellos se apoyan en discordancia angular sedimentitas carbónicas. Los aluviones modernos están restringidos a los lechos de las quebradas.

E s t r u c t u r a: Las metamorfitas presentan estructura de pliegues suaves, con planos axiales N-S. Cuatro juegos de fallas y diaclasas afectan al basamento, todos ellos rellenos por rocas de dique, o depósitos hidrotermales. También hay fallas modernas que no presentan ningún tipo de relleno.

M i n e r a l i z a c i ó n: Se presenta en vetas y consiste en antimonita en ganga de cuarzo, con pirita como accesorio. Se reconocieron 35 vetas con corridas de hasta 850 m. y espesores máximos de 2,06 m.

T r a b a j o r e a l i z a d o

a) Levantamiento topográfico-geológico de cada mina en particular, y relación de las mismas mediante poligonales.

b) Levantamiento topográfico-geológico de 46 labores.

c) Muestreos sistemáticos y orientativos para determinación de tenores (102 muestras), como así también extracción de muestras para determinaciones microscópicas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ESTRUCTURA GENERAL

A) Estructura pre-Carbónica

///

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
935

///1) Plegamientos: Pliegues suaves en cuarcitas y esquistos. - Los pliegues tienen planos axiales fuertemente inclinados al W, con rumbo N-S.

2) Fracturas: en orden cronológico relativo, se distinguen - cuatro juegos:

Juego 1: diaclasas rumbo N-S, inclinadas de 10º a 50ºW, rellenas por pegmatita.

Juego 2: diaclasas rellenas por cuarzo masivo (espesor máximo 0,10 m) con rumbo N 40º W a N 80º W, subverticales.

Juego 3: diaclasas rellenas por cuarzo masivo de hasta - 0,80 m. de espesor máximo. Rumbo N 5º E a N 30º E, inclinadas 60º a 85º W.

Juego 4: fallas rellenas por mineralización de antimonio; rumbo N 12º W a N 50º E, con buzamientos cercanos a la vertical (en general al W).

B) Estructura post-Carbónica

Son fallas modernas (Terciarias ?) que no presentan ningún tipo de relleno. Sus rumbos y buzamientos coinciden en general con los del juego 4, antes descripto.

MINERALIZACION

A) Primaria: consiste en antimonio en ganga de cuarzo, con pirita como accesorio. Hay pequeñas cantidades de Au y Ag probablemente asociadas a la antimonita. Se originó por relleno de fallas a partir de soluciones hidrotermales (zona epitermal). Su edad es pre-Carbónica.

B) Secundaria: Pátinas de óxidos de antimonio recubriendo a los sulfuros primarios en las superficies expuestas a la acción atmosférica.

CONTROL ESTRUCTURAL

Las vetas constituyen el relleno del juego 4 de fracturas ya descripto. Estas son de dos tipos:

a) Fallas asociadas a crestas de pliegues: rumbo N-S, y fuertes buzamientos al W. (fallas inversas).

b) Fallas asociadas a flancos de pliegues: rumbo N 20º E a N 50º E, y buzamientos de 40ºW a verticales. Se habrían origi

///

/// nado como fallas de desplazamiento de rumbo o bien por tensiones provocadas por el plegamiento escalonado de cuarcitas y esquistos.

De acuerdo con la interpretación estructural dada, es poco probable que ocurran, en el distrito, intersecciones de vetas.

DISEÑO DE LAS VETAS

Las vetas presentan varios tipos de diseño (lámina 3). En todos ellos, a lo largo de las corridas se suceden ensanchamientos (bolsadas) y adelgazamientos, a veces estériles.

PERSPECTIVAS DEL DISTRITO

Hay 10 vetas (cuadros 1, 2 y 3) que se presentan como "más interesantes". Sus corridas visibles varían entre 40m y 850 m. con espesores medios aproximados de 0,35 m a 1,40 m.

Las leyes medias oscilan entre 1% y 4% Sb. Los contenidos de Au están por debajo de 1,1 g/t. y los de Ag varían entre 12 y 40 g/t.

Los datos obtenidos permiten concluir que el distrito, - por su ubicación y magnitud, presenta perspectivas interesantes, aunque surgen dudas debido a que las leyes del mismo, comparadas con las de yacimientos del mismo tipo, son bajas.

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

De acuerdo con lo ya enunciado, surge la necesidad de determinar si, mediante un tratamiento económico, puede obtenerse un concentrado de ley comercial a partir del mineral de veta.Por ello se considera conveniente recomendar:

1.- Obtener 4 muestras mineralúrgicas y realizar con ellas ensayos de tratamiento (con determinación de costos) que proporcionen datos concretos acerca de la incógnita planteada.

   a) Muestra de veta-Grupo Rumasupay: Para eliminar los efectos de la distribución irregular de la mineralización, y lograr una muestra representativa del depósito, se recomienda extraer de las vetas 2, 6, 7, 8 y 11 un volumen total no inferior a 10 toneladas, integrado por fracciones proporcionales a la importancia inferida de cada una de ellas (CUADRO I). Los lugares más convenientes para la extracciones de dichas fracciones son las labores 23, 61, 72, 82 y 111. (láminas 2)

///

/// b) Muestra de escombrera-Grupo Rumasupay: El lugar más recomendable para el muestreo es la escombrera de la labor 81, cuya ley es bien conocida. Esta muestra representaría al mineral que puede obtenerse por selección manual (una muestra de 500 kg sería bastante adecuada).

c) Muestra de veta - Minas Santa Margarita y La Morenita: De la misma forma en que se propone obtener la muestra (a) debería extraerse en este caso de las vetas 3,4,5 y 7.

Las labores que mejor se prestan a este fin son: 33, 41, 45, 51 y 72. (lámina 11).

d) Muestra de veta - Mina Los Tres Hermanos: Muestra de unos 1.000 kg, integrada por fracciones tomadas en las tres labores principales (11,12, y 13) de la veta 1 (lámina 9).

Los ensayos de tratamiento deberán incluir:

a) determinación del contenido de Au y Ag en los concentrados de Sb.

b) Factibilidad de separación de los mismos y costos del proceso.

2.- Una vez realizados los ensayos de tratamiento, y en el supuesto caso de que sus resultados sean favorables, será necesario evidenciar una cierta cantidad de reservas en base a las cuales puedan trazarse los lineamientos a seguir en el futuro para definir en forma concreta la importancia económica del distrito.

Una exploración sencilla y poco costosa que cumpliría con la finalidad propuesta consiste en efectuar destapes regularmente espaciados a lo largo de las corridas superficiales de las vetas. Con ello se lograría:

a) Muestrear y comprobar espesores y leyes medias.

b) Obtener datos acerca del comportamiento estructural de las vetas, especialmente en lo que se refiere a distribución de la mineralización; forma, dimensiones y frecuencia de las bolsadas, etc.

c) Cubicar un cierto tonelaje de mineral "probable".

Para que los destapes cumplan la función asignada se considera que su espaciamiento no debe ser mayor de 10 m.

Es importante recalcar que esta primera etapa de exploración debe involucrar a la totalidad del distrito con el objeto -

///

///de que, con los datos y conclusiones que surjan de la misma, puedan ubicarse los sectores más convenientes para programar las etapas posteriores.

En consecuencia, sería conveniente que los destapes se efectuen a lo largo de la totalidad de las corridas de las vetas más interesantes señaladas en los cuadros 1, 2 y 3 (PARTE I). Si bien la cantidad de destapes a realizar es grande (unos 270 más o menos) su número puede reducirse si se los dispone de modo de aprovechar las labores que ya existen.

P A R T E I

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

En un análisis efectuado conjuntamente por la Dirección de Minería de la Pvcia. de La Rioja y la Dirección del Plan Cordillera Norte surgió la conveniencia de realizar, paralelamente a los trabajos de rutina, algunos estudios de detalle en zonas consideradas de interés para el plan inmediato de desarrollo - provincial. Una de las zonas elegidas fue el distrito antimonífero de la Quebrada de La Cébila.

Inmediatamente se encargó a uno de los autores de este informe (E? LAVANDAIO - bibliografía 7) la recopilación de los antecedentes técnicos correspondientes, y efectuar, además, una visita de inspección a los depósitos referidos.

En esa oportunidad la revisión de los informes existentes permitió llegar a las siguientes conclusiones:

a) En todos los casos se tomó un problema particular sin realizar generalizaciones en función de distrito.

b) Las observaciones de campo no se complementaron con una adecuada cantidad de determinaciones analíticas.

c) Se proyectaron exploraciones que no se llevaron a cabo. El - proyecto más adecuado parece ser el de Fernández Lima y de la Iglesia, aunque faltan elementos de juicio que lo justifiquen económicamente (bibliografía 4).

El problema así planteado se discutió con el Sr. Director y el Sr. Coordinador Técnico del P.C.N. surgiendo la necesidad de desarrollar un plan de trabajo que permita alcanzar los - siguientes objetivos:

a) Lograr la mayor información posible de superficie y de las labores existentes.

b) Obtener datos analíticos, en lo posible sistemáticos, que complementen las observaciones de campo.

c) Ofrecer un panorama de los depósitos en función de distrito.

d) Obtener una base que permita proponer y justificar cualquier trabajo futuro.

e) Evaluar, en una primera aproximación, las posibilidades económicas del distrito.

En este informe se exponene los datos y conclusiones que

///

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
355

/// permitieron dar cumplimiento a los objetivos señalados. Ello se logró mediante el estudio detallado de todas las minas conocidas, agrupadas de la siguiente forma:

1.- Grupo minero Rumasupay (10 pertenencias)

2.- Mina Los Tres Hermanos (1 ")

3.- Mina Santa Margarita (1 ")

4.- Mina La Morenita (1 ")

Estas minas se encuentran abandonadas y las pertenencias figuran como CADUCAS A REMATE en el Padrón Minero de La Rioja.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron en el desarrollo del trabajo, en especial a Y.M.A.D. y la D.P.M. de La Rioja, quienes cedieron gentilmente sus laboratorios para realizar en ellos la mayor parte de los análisis químicos, vaya nuestro agradecimiento.

UBICACION Y VIAS DE ACCESO:

El distrito se ubica en las adyacencias de la Quebrada de La Cébila (Sierra de Amabato) en la zona limítrofe entre las provincias de La Rioja y Catamarca (ver lámina 1).

La Ruta nacional Nº 60 atraviesa el área del distrito y lo comunica con las poblaciones de Mazán (La Rioja) y Chumbicha (Catamarca). Las distancias respectivas son 22 y 33 km. El camino es transitable durante todo el año y apto para la circulación de cualquier tipo de vehículo.

En las dos poblaciones mencionadas hay Estación ferroviaria (F.C.G.B.), Comisaría, Usina eléctrica y provisión de agua potable, Oficina de Correos, Teléfono público, Sala de primeros auxilios, Escuelas y comercios varios.

El ferrocarril, como así también varias empresas de ómnibus vinculan a Mazán y Chumbicha con las ciudades de La Rioja y Catamarca.

RECURSOS NATURALES

El agua es escasa en la zona. Hay un manantial permanente unos 4 km al norte del grupo minero Rumasupay, cerca de la ruta Nº 60, pudiéndose llegar al mismo con automotores. Según Sgrosso (bibliografía 9) el agua es potable y la vertiente tendría un caudal de 900 litros por hora.

///

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA BIBLIOTECA 755

/// La vegetación es abundante. En el sector norte, (Grupo Rumasu pay) está constituida principalmente por cactáceas y arbustos espinosos; hacia el sur, en cambio, hay muchas especies arbóreas que pueden suministrar leña y madera para construcción y entibados.

RASGOS CLIMATICOS Y FISIOGRAFICOS

Las condiciones climáticas sólo pueden estimarse ya que no existen en la zona estaciones destinadas a proporcionar datos de esa naturaleza y, además, de acuerdo con la fisiografía y la vegetación existentes, es probable que la Quebrada de La Cébila posea algunos caracteres de microclima.

En general debe tratarse de un clima tipo continental moderado, con precipitaciones del orden de los 250 mm anuales, distribuidas en una estación húmeda (verano-otoño) y una seca (invierno-primavera). Se puede afirmar que las condiciones climáticas permiten realizar trabajos mineros durante todo el año.

El ambiente fisiográfico, encuadrado aproximadamente entre 900 y 1.100 m. s.n.m., presenta pendientes medias a fuertes, con diferencias de altura entre elevaciones y depresiones de hasta 100 m.

Cabe agregar que la vegetación y los detritos de falda enmascaran frecuentemente los afloramientos dificultando las observaciones geológicas de superficie. Este efecto es muy notable en las minas Los Tres Hermanos, Santa Margarita y La Morenita.

G E O L O G I A

Se distinguen las siguientes unidades (ver láminas 2-9-11-16).

3.- Cuartario: aluviones modernos
---------- discordancia

2.- Carbónico: areniscas, conglomerados y arcillas
---------- discordancia

1.- Precámbrico: cuarcitas y esquistos

1.- El Precámbrico está representado por cuarcitas grises, amarillas y blancas, y esquistos de color gris verdoso a gris oscuro, en bancos intercalados, inyectados por diques pegmatíticos.

///

///

2.- areniscas, conglomerados y arcillas integran, en orden de abundancia, las sedimentitas carbónicas. Su color varía entre gris blanquecino y gris amarillento. Se apoyan en discordancia angular sobre el Precámbrico. La edad carbónica de estas sedimentitas se estableció recientemente mediante la datación de fósiles (comunicación verbal del Dr.E. González Díaz).

3.- Hay pocos aluviones modernos y están restringidos a los lechos de las quebradas.

NOTA: La descripción microscópica de las rocas se inserta en el APENDICE.

E S T R U C T U R A

Las cuarcitas y esquistos de edad Precámbrica están intercalados en forma concordante y constituyen una estructura de plegamientos suaves, de gran radio de curvatura, con planos axiales de rumbo aproximado N-S, fuertemente inclinados al oeste.

La esquistosidad es paralela a los planos de estratificación originales.

Existen cuatro juegos de fallas y diaclasas que afectan al basamento, todos ellos rellenados por rocas ígneas filonianas o depósitos hidrotermales.

Juego 1: Diaclasas de rumbo N-S a N30ºE y buzamientos al oeste entre 10º y 50º. El relleno es pegmatítico y su espesor varía entre 0,05 m y 3 m; excepcionalmente alcanzan espesores mayores. Cabe destacar que las pegmatitas son abundantes en los esquistos y escasas en las cuarcitas.

Juego 2: diaclasas rellenas con cuarzo masivo de hasta 0,10 m de espesor, con rumbo N40ºW a N80ºW, subverticales. No fue posible establecer la edad relativa de los juegos 1 y 2.

Juego 3: estas fracturas, de rumbo N5ºE a N30ºE, y buzamientos de 60º a 85ºW, cortan a los dos juegos anteriores. Son diaclasas rellenas de cuarzo blanco masivo, formando filones de límites netos de hasta 0,80 m de espesor en el grupo Rumasupay; en las otras minas son menos conspicuos.

Juego 4: fallas de rumbo N12ºw a N50ºE y buzamientos variables entre 40ºW y verticales. Excepcionalmente se inclinan fuertemente al este. Son posteriores a las fracturas del Juego 3 y su relleno constituye las vetas con mine

///realización de antimonio.

Las fracturas hasta aqui descriptas pertenecen a la estructura pre-Carbónica ya que no afectan a las sedimentitas carbónicas que se apoyan en discordancia sobre el basamento.

La tectónica post-Carbónica (Terciaria?) está representada por fallas y diaclasas que, en general, siguen el rumbo y buzamiento de las fracturas más antiguas (juego 4), de tal modo que sus efectos se superponen.

Las fallas post-Carbónicas se distinguen de las anteriores por no estar afectadas por ningún tipo de relleno.

MINERALIZACION Y GENESIS

La mineralización de antimonio se presenta en vetas. Constituyen el relleno de las fracturas del juego 4 descripto en el apartado anterior. Se alojan indistintamente en caja de cuarcitas ó esquistos (Precámbrico) no evidenciándose, al cambiar la roca de caja, ninguna variación en las características de las vetas.

La mineralización primaria está compuesta por antimonita (Sb_2S_3) en ganga de cuarzo (SiO_2) con pirita ($Fe\ S_2$) como accesorio.

Hay escasa mineralización secundaria consistente en óxidos de antimonio (color amarillo) y limonita (castaño a pardo rojizo).

Macroscopicamente, la antimonita se presenta en forma masiva cementando brechas de roca de caja; con hábito prismático en las fisuras mayores de 3 a 4 mm de espesor; y con extructura fibrosa-radiada en las fisuras más delgadas.

Los óxidos de antimonio se encuentran sólo en forma de pátinas que recubren a la antimonita primaria en las superficies expuestas a la acción atmosférica.

Por via química se comprobó la presencia de cantidades muy pequeñas de Au y Ag (cuadros 4-5-6 y 7). Si bien microscópicamente no se observó ninguna especie mineral que contenga los elementos mencionados, se supone que pueden estar intimamente asociados a la antimonita ya que el análisis de dos muestras de mineral seleccionado en escombreras arrojó tenores considerablemente más altos que los obtenidos en 53 muestras de veta (cuadro 5).

G é n e s i s: Las vetas constituyen el relleno de fracturas a

///partir de soluciones hidrotermales, y la asociación paragenética presente permite ubicarlas en la zona epitermal (Harrington -bibliografía 6).

De acuerdo con lo observado en el terreno, confirmado y ampliado por el estudio calcográfico de 10 muestras (ver informe calcográfico en APENDICE), el relleno de las fracturas se verificó según la siguiente sucesión paragenética.

1.- brechamiento de cuarcitas y esquistos.

2.- depositación de cuarzo cristalino.

3.- predomina la cristalización de antimonita.

4.- depositación de pirita.

5.- invasion de la brecha mineralizada por cuarzo microcristalino.

Edad de la Mineralización: La roca de caja, en general, ha sido poco afectada por la alteración hidrotermal (silicificación principalmente). Su efecto sólo es observable en las zonas inmediatamente adyacentes a las vetas, y en todos los casos se manifiesta en fisuras y planos de esquistosidad. Las manchas de limonita, en cambio, son comunes en el área del distrito, dando a la roca de campo un tono castaño característico.

Las evidencias descriptas parecen terminar bruscamente hacia arriba en la discordancia Precámbrico-Carbónica, no habiéndose encontrado en las sedimentitas ningún indicio de alteración hidrotermal. Este hecho indica que la mineralización es anterior a dichas sedimentitas, es decir, pre-Carbónica.

Ciclo Mineralizante: Sgrosso (bibliografía 10) supone que el ciclo mineralizante podría estar relacionado al emplazamiento del granito de la Sierra de Ambato, de edad Precámbrica. En este trabajo no se han hallado elementos de juicio que permitan confirmar o desvirtuar tal suposición.

CONTROL ESTRUCTURAL

En el apartado correspondiente a ESTRUCTURA se definieron los caracteres estructurales del distrito en forma general. - En éste se analizan en detalle los caracteres que están directamente relacionados con la mineralización, vale decir el Juego 4 de fracturas, a través del cual se verificó la deposición de sulfuros, y las fallas post-minerales en la medida que puedan afectar la posición original de las anteriores.

///Las fracturas del Juego 4, por su asociación estructural, corresponden a dos tipos:

1.- Fallas asociadas a crestas de pliegues, de rumbo aproximado N-S, inclinadas fuertemente al oeste.

2.- Fallas asociadas a flancos de pliegues: de rumbo N20ºE a N 50ºE, en general inclinadas al oeste con ángulos mayores de 40º (en algunos casos buzan fuertemente al este).

1.- Las vetas de las minas Santa Margarita y La Morenita (lámina 11) constituyen el mejor ejemplo del primer tipo de fracturas. Todas ellas están asociadas a un mismo anticlinal de rumbo aproximado N-S, con plano axial fuertemente inclinado al W.

La cresta de dicho anticlinal se ubica a lo largo de las vetas 3, 4 y 7.

Los detalles fundamentales del pliegue fracturado se representan en el perfil (C) de la lámina 15, donde se observan las cuarcitas plegadas y dos fallas superpuestas: una premineral, representada por la veta, y otra post-mineral, cuyos lineamientos generales están controlados por la fractura más antigua.

El plegamiento de las cuarcitas, especialmente la curvatura de los planos de estratificación contra el plano de falla en el bloque occidentall, constituye un carácter anterior o contemporáneo al metamorfismo ya que la roca aún tenía cierta competencia para deformarse plásticamente. Además, la curvatura descripta indica que el bloque occidental ascendió con respecto al oriental, constituyendo una falla inversa. En este caso se interpreta que la falla premineral es contemporánea con el plegamiento.

Las vetas 1,2,5 y 6, paralelas a las anteriores pero de menor envergadura, se interpretan como fallas secundarias vinculadas a la fractura principal.

Las vetas 8,9 y 11 del Grupo Rumasupay (lámina 2) también están asociadas a la cresta de un pliegue, aunque en este caso es menos evidente ya que sólo en el extremo norte de sus corridas se define el anticlinal; hacia el sur, en cambio, las fracturas continúan pero no se observa el plegamiento.

La fractura principal, representada por la veta 8, es casi vertical en toda su corrida (láminas 6 y 7).

Estas vetas también están afectadas por fallas post-minerales cuyas características son idénticas al caso anterior.

///

///

2.- Las vetas del sector oeste del Grupo Rumasupay, y las de la mina Los Tres Hermanos (lámina 9) tienen rumbos comprendidos entre N 20ºE y N50ºE. En este caso no se observa ninguna variación en el rumbo y buzamiento de la roca de caja a ambos lados de la veta.

En la mina Los Tres Hermanos la roca de campo buza 30ºW, y las vetas se inclinan fuertemente al E. mientras que en el Grupo Rumasupay las cuarcitas buzan al E (5º a 30º) y las vetas lo hacen con ángulos de 40º a 85ºW.

Es opinión de los autores que estas fracturas pertenecen al mismo ciclo tectónico que provocó el plegamiento, cuya característica principal fue la compresión en sentido E-W. Las fallas NE-SW se habrían originado como fallas de desplazamiento de rumbo provocadas por la misma compresión, o bien por esfuerzos diferenciales engendrados al deformarse las rocas según pliegues escalonados.

Una visión general de la posición de los dos juegos de fracturas descriptos se muestra en la lámina 16.

La interpretación estructural de los dos juegos de fracturas que controlaron la mineralización revista importancia en lo que a espectativas se refiere, ya que es común, en los distritos que presentan dos juegos de vetas, especular con la probable intersección de las mismas. En nuestro caso, de acuerdo a la interpretación genética de la estructura, es poco probable que ocurran dichas intersecciones.

Las fallas post-minerales están en casi todos los casos "acompañando" a las vetas. Su efecto principal se traduce en la fracturación, y en muchos casos brechamiento, de las mismas, enmascarando frecuentemente su forma y textura original. Sin embargo no produjeron dislocaciones que hayan variado la posición primitiva de las vetas, especialmente en lo que se refiere a continuidad a lo largo de las corridas.

DESCRIPCION GENERAL DE LAS VETAS

Se han reconocido en total 35 vetas, distribuidas de la siguiente forma:

1) Grupo Rumasupay (lámina 2)	26 vetas
2) Mina Los Tres Hermanos (lámina 9)	2 "
3) Mina Santa Margarita (lámina 11)	3 "
4) Mina La Morenita (lámina 11)	4 "

/// Cabe aclarar que en algunos casos, como en las vetas 4 y 7 de la mina La Morenita, podría tratarse de una misma corrida,- aunque no pudo reconocerse la continuidad en la zona comprendida entre sus extremos sur y norte respectivamente.

Las corridas visibles alcanzan un máximo de 850 m (veta 8; Grupo Rumasupay), y los espesores varían desde pocos centímetros hasta 2,06 m (veta 4 - La Morenita).

Todas las vetas presentan idénticas características. La Mineralogía es constante, e incluso, todas parecen estar mineralizadas en la misma medida, excepto la veta 1 de la mina Los Tres - Hermanos que aparenta ser algo más rica en antimonita.

La estructura de las vetas se muestra esquemáticamente en - la lámina 3, señalando el lugar en que puede observarse el diseño típico. Los ejemplos corresponden al Grupo Rumasupay, que es donde mejor se presentan. En las otras minas, el brechamiento - provocado por las fallas post-minerales ha enmascarado las formas del diseño original.

En todos los casos se distinguen dos elementos bien definidos:

a) Lentes de brecha mineralizada.

b) Zonas de fracturación adyacente cuyas fisuras pueden o no estar mineralizadas.

La figura 3a. representa el diseño de lentes "en rosario" - en el que, a lo largo de la veta las lentes están separadas entre sí por zonas delgadas, aparentemente estériles. En este caso particular, la zona fracturada adyacente no presenta mineralización.

El esquema corresponde a la planta de la veta 9, nivel 14 (Grupo Rumasupay - lámina 6c). En esta veta pudo delimitarse - aproximadamente una de las lentes (sector cubicado-lámina 6f). Sus dimensiones son: 15m de largo; 20 m de alto, y 1 m de espesor máximo.

Algo más al norte, y reconocida parcialmente en el mismo nivel, hay otra lente mineralizada. La distancia entre ambas es - de 12 m. notándose en los extremos de las mismas una leve variación del rumbo de la veta.

Una variante del diseño antes descripto es el esquema 3b, - que se diferencia por presentar mineralización en la zona fracturada adyacente. La importancia de esta variante reside en que aumenta notablemente el espesor mineralizado.

///

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
955

/// La figura 3c representa el diseño de lentes "solapadas" cuyo esquema tipo se tomó de la veta 7 (Rumasupay). Las lentes están agrupadas solapándose una con otra, conformando espesores mineralizados de hasta 1,50 m (labor 72).

En el sector norte de la veta 7, como así también en las vetas 2 y 6, se ha observado una variante del esquema anterior. - Aquí las lentes no están en contacto unas con otras, sinoque se encuentran separadas por un "caballo" de roca orsquelada y mineralizada (lámina 3d). En estos casos se han medido los mayores espesores mineralizadds.

De acuerdo con la descripción realizada es evidente que los menores espesores corresponden a las vetas que presentan diseño de lentes en "rosario". Además, en este caso, cada lente está separada por zonas muy delgadas de varios metros de longitud, que no se han observado en las vetas que presentan otro tipo de diseño. En consecuencia se deduce que el diseño de lentes "en rosario" posee características desfavorables en lo que a espesores y continuidad de la mineralización se refiere.

Por último debe aclararse que, aún en los diseños más favorables, las vetas no tienen espesores uniformes sinoque, a lo largo de las mismas se suceden ensanchamientos (bolsadas) y adelgazamientos notables.

PROCESOS SECUNDARIOS Y CAMBIOS EN PROFUNDIDAD

No se han observado en las vetas huecos u otros caracteres que indiquen una posible lixiviación. Por ello, puede afirmarse que no existe, en sentido vertical, una disposición en zonas de diferentes características (oxidación-lixiviación-enriquecimiento) como ocurre comúnmente en los depósitos de sulfuros. En este caso sólo se presenta el mineral primario con una débil oxidación superficial.

Por otro lado, el número de vetas presentes, con idénticas características, y la ausencia general de variaciones mineralógicas en toda el área del distrito, indican que no deben esperarse mayores cambios en el carácter de la mineralización, por lo menos hasta una profundidad considerable.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS VETAS

En los cuadros 1, 2 y 3 se han resumido las principales características de las 35 vetas redonocidas en el distrito.

Los espesores medios consignados tienen, en casi todos los casos, carácter "aproximado" ya que no se ppudieron efectuar suficientes medidas como para obtener un valor promedio más exacto.

///En la columna correspondiente a observaciones se señalan las vetas que, por su corrida, diseño y espesor, parecen más "interesantes".

En el cuadro 1 (Grupo Ramasupay) las vetas numeradas del 1 al 13 son aquéllas en que se ha realizado algún laboreo, y las designadas con letras sólo fueron observadas en afloramientos superficiales.

C U A D R O 2

Descripción detallada de las vetas de la mina Los Tres Hermanos (ver lámina 9)

Veta	Corrida Superficial Comprobada	Rumbo	Buzamiento	Espesor máximo medido	Número de lugares en que se midieron espesores.	Espesor medio aproximado.	Diseños comunes de la veta	Caja	OBSERVACIONES
1	200 m	N50°E	70°-89°E	0.95m	9	0.68 m	lentes "solapadas" con zona adyacente mineralizada.	esquistos	Perspectivas interesantes.
2	90 m	N25°E	75°E	0.15m	3	0.10 m	lentes "en rosario"	esquistos	Probable bifurcación de la veta 1

C U A D R O 3

Descripción detallada de las vetas de las minas Santa Margarita y La Morenita (ver lámina 11)

Veta	Corrida Superficial Comprobada	Rumbo	Buzamiento	Espesor máximo medido	Número de lugares en que se midieron espesores	Espesor medio aproximado	Diseños comunes de la veta	Caja	OBSERVACIONES
1	30 m	N12°W	75° W	0.43 m	4	0.30m	lentes "en rosario"	esquistos	
2	15 m	N 5°W	74° W	0.17 m	2	0.15m	lentes "en rosario"	Esquistos	
3	200 m	N-S	76°E-80°W	0.48 m	4	0.35m	lentes "en rosario"	esquistos y cuarcitas	Perspectivas intaresantes.
4	230 m	N10°W	54°-70°W	2.06 m	24	0.73m	lenticular con zona adyacente mineralizada	cuarcitas	Perspectivas intaresantes.
5	40 m	N12°W	78°W	1.73 m	3	0.70m	lenticular con zona adyacente mineralizada.	cuarcitas	Perspectivas intaresantes.
6	30 m	N11°W	88°W	0.37 m	3	0.25m	lentes "en rosario"	cuarcitas	
7	70 m	N-S	64°W	1.57 m	3	0.75m	lenticular con zona adyacente mineralizada	cuarcitas	Continuación probable de la veta 4. Perspectivas intaresantes

LAS PERTENENCIAS MINERAS

Según se dijo anteriormente, el distrito consta de 13 pertenencias (CADUCAS - A REMATE) que totalizan una superficie de ± 100 hectáreas.

El último concesionario de dichas pertenencias fue la Compañía Minera Disguita S.A., quien a partir del año 1959 interrumpió el pago de los impuestos correspondientes.

En las láminas 1 y 16 se muestra la ubicación de las minas en el distrito. El Grupo Rumasupay se ubica sobre la ruta Nº 60 (km 1147) de modo que el acceso al mismo no constituye ningún problema.

Un camino precario, de aproximadamente 1 km, une a la ruta mencionada (km 1143,2) con la mina La Morenita. Desde ésta, siguiendo una senda de herradura a lo largo de las Quebradas de La Morenita y Los Tres Hermanos, se llega a las minas Santa Margarita y Los Tres Hermanos.

CONSTRUCCIONES, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

En el Grupo Rumasupay solo hay una casa semidestruída, que en la lámina 2 se señala como "Antigua Administración". No hay, en cambio, ningún tipo de maquinaria o herramientas.

En la mina La Morenita existe una casa (Campamento -lámina 11) de la cual solo se conservan en buen estado las paredes y algunos techos. En los alrededores de la misma se encuentran algunas herramientas primitivas de extracción y molienda, totalmente deterioradas.

Las minas Santa Margarita y Los Tres Hermanos carecen de construcciones y no se encontró ninguna clase de herramientas.

L A B O R E S

En el distrito hay un total de 54 labores de variada magnitud, aunque en general son de poco desarrollo tanto vertical como horizontal. La Nomenclatura, como así también las dimensiones y características de las mismas se representan en las siguientes láminas:

Grupo Rumasupay	:	láminas 2-4-5-6-7-8
Mina Los Tres Hermanos	:	láminas 9-10
Mina Santa Margarita	:	láminas 11-12

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
B. T
955

/// Mina La Morenita : láminas 11-13-14-15

A continuación se hace una breve reseña de las labores más importantes.

1) Grupo Rumasupay

Labor 23: (veta 2 - lámina 4c); chiflón ("veta en mano") de 25 m de longitud, inclinado 41º W.

Labor 81: (vetas 8 y 9 - lámina 6); pique de 35,35 m de profundidad (denominado "pique principal" en trabajos anteriores) a partir del cual se desarrollaron 197,65 m de labores horizontales, distribuidas en cuatro niveles.

Labor 84: (vetas 8 y 10 - lámina 7); pique de 31,85 m de profundidad a partir del cual no se realizó ningún laboreo.

El fondo de este pique constituye el nivel más profundo alcanzado en el Grupo Rumasupay, y el mismo se encuentra totalmente seco, indicando que el nivel hidrostático debe encontrarse aún más abajo.

2) Mina Los Tres Hermanos

Las labores 11,12 y 13 (piques) son las más importantes. - Las tres llevan "veta en mano", y la de mayor desarrollo - (pique 11) tiene una profundidad de 6,45 m. El fondo de éste, como así también el del pique 12, se encuentra inundado, aunque se cree poco probable que dichas labores hayan alcanzado el nivel freático. Mas bien se considera que las mismas actuaron de colectores del agua de lluvia (a manera de aljibes). En el caso del pique 12, por ejemplo, se ve con - claridad que la pequeña quebrada adyacente ha desviado su - curso hasta desembocar en él.

3) Mina La Morenita

Labor 41: (veta 4 - lámina 13); rajo a cielo abierto de 28,45 m de longitud y 5,5 m de profundidad máxima, que se prolonga hacia el norte en un socavón de 7,30 m ("veta en mano").

Labor 42: (veta 4 - lámina 13); socavón de 50,70 m de longitud que en los primeros 18,40 m lleva "veta en mano", y luego (hacia el norte) se desvía quedando la veta en la pared oeste.

Labor 45: (veta 4 - lámina 13); pique (achiflonado) de 11,20 m de profundidad ("veta en mano").

///

///Labor 47: (veta 4 - lámina 13); socavón cortaveta de 26,65 m de longitud, a partir del cual se desarrollaron 27,10 m de galería llevando "veta en mano".

Labor 51: (veta 5 - lámina 13); rajo a cielo abierto de 17,20 m de longitud y 7,5 m de profundidad máxima, prolongado hacia el norte por un socavón de 3,20 m ("veta en mano").

Labor 72: (veta 7 - lámina 15); socavón de 16 m de longitud, prolongado hacia arriba por un rajo de explotación de 6 m de altura máxima ("veta en mano").

Todos los piques y chiflones del distrito están desprovistos de instalaciones (escaleras o guinches) de acceso. Para efectuar el relevamiento y muestreo de los mismos se utilizó una escalera desarmable (tramos de 3 m), sostenida por una plataforma horizontal (ver fotografía 4).

P r o d u c c i ´ó n

Según Angelelli (bibliografía 1) en el distrito se habrían producido algunos cientos de toneladas de mineral de antimonio. Las observaciones efectuadas en el presente trabajo permiten afirmar que dicho tonelaje fue extraído de la mina La Morenita, especialmente de las labores 41, 45, 51 y 72. Al parecer, el mineral se embarcaba previa selección manual y trituración.

P A R T E III

///

M U E S T R E O

La extracción de muestras tiene carácter orientativo en casi todos los casos. Incluso cuando se llevó a cabo en forma sistemática, la pequeña cantidad de muestas hace que las leyes médias obtenidas en base a ellas sólo representan a un reducido sector de la veta muestreada.

Unicamente en la labor 81 del Grupo Rumasupay el muestreo sistemático realizado permitió cubicar algunos bloques de mineral en la veta 9.

Todas las muestras se tomaron en canaletas de 5 a 10 cm de ancho por 4 a 8 cm de profundidad, sobre superficies previamente limpiadas, abarcando con ellas el espesor total de la veta. En algunos casos dichas canaletas debieron fraccionarse por razones que se aclaran en cada caso particular.

Los criterios seguidos son los siguientes:

1) Muestreo Orientativo: consta de muestras aisladas de casi todas las vetas con laboreo. La elección de los lugares de muestreo se basó únicamente en la presencia de superficies adecuadas para obtener canaletas de espesor y profundidad constantes, siguiendo trazados rectos perpendiculares a las paredes de la veta.

2) Muestreo sistemático: las muestras se extrajeron a intervalos regulares de modo que cada una de ellas representa sectores de veta de igual longitud.

3) Muestreo semisistemático: en este caso el número de muestras es más reducido y los intervalos entre muestra y muestra no son exactamente iguales.

4) Muestreo de escombreras: las escombreras de las labores 81 y 84 (Grupo Rumasupay) fueron objeto de muestreo. Para ello se efectuaron pozos de unos 0,50 m de diámetro, abarcandola la altura total de la escombrera. El material extraído se trituró hasta obtener fragmentos no mayores de 10 cm3 y luego, por cuarteo, se redujo la muestra a unos 10 kg aproximadamente:

Todos los detalles del muestreo se encuentran resumidos en los siguientes cuadros:

CUADRO 4: Grupo Rumasupay - muestreo sistemático

CUADRO 5: Grupo Rumasupay - muestreo orientativo y de escombreras.

///

/// CUADRO 6: Mina Los Tres Tres Hermanos

CUADRO 7: Minas Santa Margarita y La Morenita

L E Y E S

Las leyes y espesores med os obtenidos en los casos en que se llevó a cabo un muestreo sistemático, o semisistemático, son los siguientes (los cálculos respectivos se insertan en el APENDICE):

1.- GRUPO RUMASUPAY

a) Veta 2 - labor 23 (lámina 4c)

longitud muestreada: 24 m (según buzamiento)
espesor medio: 0.96 m
ley media: 2.9% Sb

b) Veta 8 - labor (lámina 6c)

longitud muestreada: 12 m (según rumbo)
espesor medio: 0.48 m
ley media: 0.8 % Sb

c) Veta 9 - labor 81 (lámina 6b y c)

longitud muestreada: nivel 7; 12 m (según rumbo)
nivel 14; 15 m(" ")

espesor medio: 0.62 m
ley media : 2.5 % Sb

2.- MINA LOS TRES HERMANOS

a) Veta 1 - labor 11 (lámina 10)

longitud muestreada: 8 m (según rumbo)
espesor medio: 0.72 m
ley media: 2.2 % Sb

b) Veta 1 - labor 12 (lámina 10 - muestreo semisistemático)

longitud muestreada: 6 m (según buzamiento)
espesor medio: 0.85 m
ley media: 4.0 % Sb

3.- MINA LA MORENITA

a) Veta 4 - labor 42 (lámina 13)

longitud muestreada: 9 m (según rumbo ///
espesor medio: 0.46 m
ley media: 0.9 % Sb

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
B13 T
935

b) Veta 4 - labor 47 (lámina 13)
/// longitud muestreada: 15 m (según rumbo)
espesor medio: o.78 m
ley media: 1.4% Sb

c) Veta 4 - labor 41 (lámina 13 - muestreo semisistemático)

longitud muestreada: 7 m (según rumbo)
espesor medio: 0.75 m
ley media: 2.9 % Sb

Es evidente que con el reducido número de muestras extraídas en cada veta no se pueden realizar cálculos que permitan determinar leyes más o menos exactas para cada mina en particular.

Los resultados obtenidos son los muestreos sistemáticos y orientativos indican que las leyes medias que deben esperase en el distrito oscilan entre 1% y 4% Sb, correspondiendo los tenores más altos a la mina Los Tres Hermanos.

En los cuadros 4, 5, 6 y 7, además de los tenores de Sb, se han incluido los de Ag y Au (56 determinaciones). Las leyes de plata oscilan entre 12 y 40 g/t, mientras que el contenido de oro es siempres menor de 1.1 g/t.

RESERVAS

En el APENDICE (III) se detalla la cubicación efectuada en los únicos casos en que los datos reunidos permitieron hacerlo. Se trata de un exiguo tonelaje "medido" en una veta del Grupo Rumasupay (veta 9) cuyas perspectivas son insignificantes con respecto a muchas de las otras vetas del distrito (Cuadros 1, 2 y 3) en las cuales el reducido desarrollo del laboreo impide realizar cálculos siquiera aproximados acerca de sus reservas.

PERSPECTIVAS DEL DISTRITO

Con el objeto de obtener un panorama general acerca de las perspectivas del distrito deben analizarse los siguientes factores.

1) Magnitud: A pesar de que no se pueden dar cifras, ya que los datos disponibles son insuficientes, tomando como base las corridas comprobadas y los espesores medios aproximados, y suponiendo que las vetas se extiendan hasta una profundidad en que las evidencias geológicas permiten inferir su presencia con un cierto margen de seguridad, puede estimarse la posible existencia de reservas del orden de 500.000 toneladas.

///

///

2) Contenido de Sb: Las leyes medias que, en forma general, pueden esperarse en el distrito están algo por debajo del límite inferior dado por los tenores de las menas explotadas, en yacimientos del mismo tipo, de todo el mundo (de 3% a 8% -Bateman, 1957).

3) Contenido de Au y Ag: Los resultados analíticos indican su presencia en cantidades demasiado bajas (no recuperables). Sin embargo, si se comprobara que estos elementos se encuentran asociados a la antimonita (MINERALIZACION Y GENESIS, Pág.10) los mismos alcanzarían tenores recuperables en el concentrado de Sb.

4) Ubicación: Tanto la ubicación geográfica como las vías de comunicación con los centros de consumo son excelentes.

5) Estado actual de la minería del antimonio: En nuestro país, actualmente, no hay producción de minerales de antimonio, y ello constituye un factor favorable que debe tenerse en cuenta.

Lo expuesto hasta ahora permite afirmar que el distrito presenta perspectivas interesantes. La ubicación y las condiciones actuales del mercado interno son, fuera de toda duda, muy favorables.

Las leyes son algo bajas; no obstante, si no se presentan problemas de carácter mineralúrgico, es probable que ese hecho no constituya un inconveniente serio para la economía de una eventual explotación, sobre todo teniendo en cuenta que la magnitud de los depósitos permite entrever la posible existencia de grandes tonelajes.

SERVIÇO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
955

P A R T E II

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

1.- ANGELELLI, V. : "Recursos minerales de la República Argentina" -Rev. I.N.I. Ciencias Naturales-Ciencias Geol., T.II, 1950.-

2.- BATEMAN, A. : "Yacimientos minerales de rendimiento económico"- Omega, Barcelona, 1957.

3.- DE SITTER, L. : "Geología Estructural" - Omega; Barcelona, 1962.

4.- FERNANDEZ LIMA, J.C. y DE LA IGLESIA, H. "Revisión de los yacimientos de antimonio de la Quebrada de La Cébila, Pvcia. de La Rioja" - Informe D.N.M., Bs.As., 1954.

5.- GONZALEZ DIAZ, E. : "Geología de mosaico 43A de la Pvcia. de La Rioja" - Informe I.N.G.M., Bs. As., 1967.

6.- HARRINGTON, H. : "Los yacimientos de antimonio de la Quebrada de La Cébila". Informe C.I.P. S.A., Bs.As., 1944.

7.- LAVANDARIO, E. : "Depósitos de antimonio -Quebrada de la Cébila - Informe I.N .G.M. Bs. As., 1968.

8.- McKINSTRY, H.E. : "Geología de minas" - Omega, Barcelona, 1961.

9.- SGROSSO, P. : "Los yacimientos de minerales de antimonio de la Quebrada de La Cébila".
Informe D.N.G.M., Bs. As., 1947.

10.- " " : "Nota sobre el yacimiento de minerales de antimonio de la Quebrada de La Cébila"-Rev. Museo La Plata, T.4, Sección geol. La Plata 1949.-

A P E N D I C E I

ESTUDIO PETROGRAFICO DE MUESTRAS PROCEDENTES DE LA QUEBRADA LA CEBILA

Por: ANA PRIBRI

1 9 6 9

Muestra Nº 35081

Cuarcita clorítica

Procedencia: Grupo minero Rumasupay. 100 m al S de la administración.

Roca formada por granos de cuarzo equidimensionales, con inclusiones de agujas de apatita y cristales de circón.

Dichos granos están suturados entre sí, o bien separados por una abundante matriz, compuesta esencialmente por sericita, sílice microcristalina y abundante clorita (ripidolita), que en general no presenta ninguna orientación definida.

También se encuentran en esta matriz cristales de circón y epidota

El mineral opaco es frecuente y no muestra contornos cristalográficos.

Muestra Nº 35083

Cuarcita alumínosa

Procedencia: Grupo minero Rumasupay. 100 m al N de la administración.

Textura equigranular fina, granoblástica. Presenta granos equidimensionales de cuarzo poco entrelazados entre sí, con una disposición en mosaico, no existiendo matriz entre ellos.

Contiene "nidos" de sillimanita en cristales aciculares formando haces isoorientados que dan a la roca un aspecto moteado.

Los blastos de cuarzo están en pequeño grado alargados; los de biotita presentan también alguna orientación.

Los otros componentes son apatita, que aparece como inclusiones en el cuarzo o como granos independientes más grandes, circón, muscovita, mineral opaco y titanita.

Muestra Nº 35084

Cuarcita alumínosa

Procedencia: Grupo minero Rumasupay. 100 m al W de la administración

Textura granoblástica de grano fino.

///

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOT
735

///

Está compuesta esencialmente por cuarzo anedro, en granos - equidimensionales, suturados entre sí, sin matriz.

Presenta núcleos de sillimanita, en forma análoga a la muestra anterior y algo de biotita.

La apatita se encuentra como inclusiones dentro del cuarzo.

El circón es muy abundante. También lo es un mineral uniáxico negativo, posiblemente corindón, conteniendo numerosas inclusiones, principalmente opacos.

Muestra Nº 35085

Esquisto cuarzo-biotítico-sillimanítico-feldespático

Procedencia: Grupo minero Rumasupay. Qda. W cerca de la veta 8

Textura esquistosa de grano fino. Presenta bandas de cuarzo en cristales anhedros alargados en sentido paralelo a la esquistosidad, alternando con otras de granos más grandes y redondeados; feldespato potásico en cristales de bastante tamaño, con textura poiquilítica, los minerales incluídos en él son cuarzo, apatita y biotita.

Esta última es abundante, y sus cristales están orientados - según la esquistosidad; lo mismo ocurre con la sillimanita, cuyos haces se encuentran íntimamente asociados con muscovita.

Hay vanas de sericita siguiendo la dirección general del bandeado. El cuarzo presenta inclusiones de apatita y agujas subparalelas de sillimanita.

Otros minerales son: circón, formando halos pleocroicos en biotita, y mineral opaco.

Muestra Nº 35091

Cuarcita

Procedencia: Grupo minero Rumasupay - Adyacente a la veta Nº 6

Roca de textura equigranular fina, granoblástica.

Está compuesta esencialmente por cuarzo, con la típica textura en mosaico en el que están incluídos pequeños cristales de apatita y biotita.

Hay escasos cristales tabulares de muscovita subedros y sin orientación

///

/// La matriz no muy abundante es sericita y sílice criptocristalina, intersticial, y contiene mineral opaco bastante frecuente en pequeños granos sin forma cristalográfica definida, y circón.

Muestra Nº 35093

Arcosa

Procedencia: Grupo minero Rumasupay - Al N de la veta 13

Roca clástica compuesta por una fracción clástica, matriz y cemento.

El mineral más abundante es el cuarzo con numerosas burbujas e inclusiones de apatita, biotita, muscovita y circón; también opacos. La extinción ondulosa es frecuente.

Le sigue en proporción el feldespato, tanto plagioclasa como ortosa; algunos granos no presentan mayor alteración, mientras que otros están muy transformados en material sericítico y caolín.

Otros constituyentes clásticos son: calcedonia, apatita, carbonato, muscovita en tablillas flexionadas y fragmentos líticos.

La matriz es escasa, cuando se encuentra es sericítica.

En general los granos están entrelazados entre sí, sin cemento o bien donde éste aparece es carbonático o ferruginoso.

El índice de madurez es bajo; los clastos son subangulares y no hay casi selección de los componentes.

Muestra Nº 36618

Cuarcita

Procedencia: Mina La Morenita - Inmediaciones labor L7

Textura granoblástica, equigranular de grano mediano.

Los blastos de cuarzo alotriomorfo, que es el constituyente esencial y casi exclusivo, están entrelazados entre sí y contienen numerosas inclusiones generalmente redondeadas de apatita biotita y feldespato así como líneas de pequeñas burbujas. No posee extinción ondulosa.

En forma intersticial se presenta clorita (variedad pennina) y con menor frecuencia apatita, epidoto, zoicita y sericita.

///

///

La muscovita ocurre en tablillas subedras, al igual que - la biotita, siendo ambas escasas.

Como otros accesorios se encuentran granos redondeados de mineral opaco y escasos cristales de circón.

Muestra Nº 36615

Esquisto cuarzo micáceo

Procedencia: Mina Los Tres Hermanos - Sector Central

Textura lepidoblástica, si bien la orientación de los minerales micáceos no es muy visible en corte delgado, puede observarse la esquistosidad en la muestra de mano.

Está constituida por cuarzo anedros en granos equidimensionales poco entrelazados entre sí, conteniendo inclusiones de apatita y sillimanita.

Muscovita abundante, generalmente en cristales anedrales, de extremos desflecados algunos de los cuales están curvados, y muestran una orientación muy marcada.

La biotita parda es menos abundante y sus individuos prismáticos o anedrales, alcanzan un menor desarrollo.

La sillimanita se presenta en finas agujas distribuidas indistintamente en el cuarzo, muscovita y otros minerales.

Hay abundante material opaco, en granos anedros o bien en laminillas que siguen la dirección de la esquistosidad, y asociado a biotita.

La cordierita está presente en blastos anedrales no muy frecuentes.

Hay además algo de carbonato en granos irregulares.

Muestra Nº 36616

Esquisto cuarzo-micáceo-sillimanítico

Procedencia: Mina Los Tres Hermanos - Sector Central

Textura lepidoblásticas, con disposición subparalela de los minerales micáceos; hay también clarto bandeado mineralógico, pero ambos son poco marcados en corte delgado; éstas están a su vez plegadas en algunas zonas, lo que puede observarse mejor en la muestra de mano.

///

SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
735

///

Cuarzo abundante, en blastos anedrales equidimensionales, tomando en algunas partes textura granoblástica, en mosaico. Algunos granos están fracturados y contienen diversas inclusiones, como biotita, agujas de sillimanita y apatita.

Biotita pardo rojiza clara, constituyendo tablillas alargadas subédras, o bien escamas anedrales donde el corte es paralelo a la esquistosidad. Contienen halos pleocroicos debidos a inclusiones de circón.

La muscovita es menos abundante y sus cristales más anedrales, con extremos desflecados.

Otro mineral frecuente es la sillimanita fibrosa, con aspecto de estopa, en nidos alargados, siguiendo líneas de fracturas y como agujas diseminadas en el cuarzo, micas y otros minerales.

La cordierita aparece en forma intersticial en granos anedrales, a veces poiquilíticos y con la típica alteración a clorita y sericita.

Como accesorios son frecuentes los cristales de circón y apatita y algo de mineral opaco.

Muestra Nº 36617

Esquisto cuarzo-micáceo-sillimanítico

Procedencia: Mina La Morenita - Sector este -

Esta roca es similar a la muestra Nº 36616, por lo que no se volverá a describir.

A P E N D I C E II

ESTUDIO PALCOGRAFICO DE MUESTRAS PROCEDENTES DE LA QUEBRADA DE LA CEBILA

1 9 6 9

Por: ELENA B. de PLANAS

///

Este informe es el resultado del estudio macroscopico - de las muestras 36609; 36612; 36613; 36623; 36610; 36611; 36614; 36622; 36624; y de siete cortes pulidos correspondientes a las cuatro primeras muestras y a las muestras 35080; 35082; 35090. Se complementa con un corte delgado de la muestra 36613.

TEXTURAS DEL DEPOSITO

Predominan las texturas de relleno, siendo frecuentes las brechas de relleno con reemplazo parcial y las texturas de escarapela. Las brechas están en cuarcitas y esquistos, cementadas por minerales de mena y ganga. En algunos casos la mineralización se encuentra diseminado en la roca de caja.

MINERALES

De mena: antimonita-pirita

De ganga: cuarzo-óxidos de antimonio

Antimonita: junto con el cuarzo es el principal mineral cementante de las brechas. Se presenta en dos formas: como agregados alotriomorfos de grano preferentemente fino, a veces muy puro, otras veces asociadas a la ganga. También como cristales tabulares a aciculares de dimensiones solo visibles al microscopio hasta unos pocos milímetros.

Por lo general cementa las brechas u ocupa venillas en - los clastos de las mismas; en algunos casos tablillas de antimonita están diseminadas en la roca de caja.

La antimonita es posterior a una primera generación de cuarzo, rellenando las fracturas cuyas paredes tapiza dicho mineral, reemplazándolo en parte.

figura I

Laminilla de antimonita reemplazando cuarzo

///

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOT
935

///

Con las observaciones realizadas no puede determinarse si los dos tipos de antimonita -granular y de hábito tabular- pertenecen a una o distintas etapas de la mineralización.

Pirita: es escasa y de distribución irregular. Aparece tanto en los clastos de la brecha, o asociada a la antimonita y al cuarzo. En el primer caso la pirita reemplaza pseudomórficamente a la antimonita diseminada en la roca de caja, adquiriendo el hábito tabular de la misma.

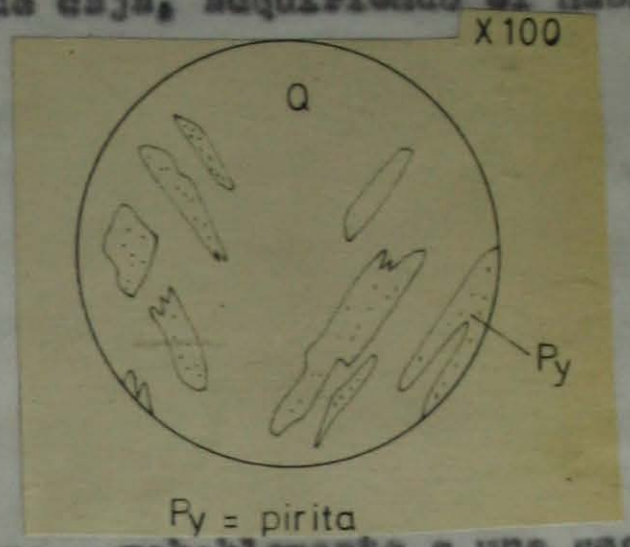


Figura II

Pirita pseudomorfa según antimonita.

La pirita asociada al cuarzo -probablemente a una segunda generación del mismo- se presenta en cristales anedrales a subedrales de hasta 2-3mm, formando pequeños agregados.

Cuarzo: pueden diferenciarse dos generaciones de cuarzo, principalmente por sus relaciones con la antimonita; sin embargo se considera que la depositación del mismo se produce durante todo el período de mineralización, dominando en determinados tiempos. Macroscópicamente, el cuarzo que cristaliza primero es traslúcido; el idiomorfismo de sus cristales y las texturas de escarapela evidencian deposición en espacios abiertos. Está parcialmente reemplazado por antimonita (fig. I).

Manchones irregulares de cuarzo blanquecino (que constituían la segunda generación), aparecen diseminados en las distintas muestras. Los granos de cuarzo son anedrales y en parte presentan el hábito tabular de la antimonita a la que reemplazan. Es de grano muy fino.

Oxidos de antimonio: agregados fibrosos de un mineral blanco amarillento, pseudomórfico de antimonita y agregados masivos de un mineral blanquecino, ambos de dureza baja y pulverulentos, aparecen como alteración de la antimonita.

///

///

Sucesión paragenética

1- brechamiento de cuarcitas y esquistos

2- depositación de cuarzo cristalino

3- predomina la cristalización de antimonita

4- depositación de pirita

5- invasión de las brechas mineralizadas por cuarzo blanco microcristalino.

A P E N D I C E III

CALCULO DE LEYES MEDIAS Y CUBICACION DE RESERVAS

///

CALCULO DE LEYES MEDIAS

1.- Grupo Huaraupay

a) Veta 2 - labor 23 (lámina 4 c)

Muestra	Ancho	Ley (%Sb)	Ancho x Ley
34	1.60	3.9	6.24
35a — 0.44		4.2	
35b — 0.69	1.50	4.5	6.75
35c — 0.37		4.8	
36	0.65	0.6	0.39
37	0.43	1.1	0.47
38	0.85	2.9	2.46
39	0.75	0.5	0.37
	5.78		16.68

Espesor medio $= \frac{5.78}{6} = 0.96$ m

Ley media $= \frac{16.68}{5.78} = 2.9\%$ Sb

b) Veta 8 - labor 81 - nivel 1¼ (lámina 6 c)

En este caso sólo la muestra 2¼ corresponde a la veta no alterada. Las otras se obtuvieron en veta muy tectonizada, de espesor dudoso (parcialmente en la pared de la galería) por lo que se supone que puede existir en ellas una considerable dilución del contenido de Sb.

Muestra	Ancho	Ley (%Sb)	Ancho x Ley
2¼	0.35	2.4	0.84
25	0.72	0.6	0.43
26	0.47	0.6	0.28
27	0.40	0.4	0.16
	1.94		1.71

Espesor medio $= \frac{1.94}{4} = 0.48$ m

///

SERVICIO GEOLOGICO MINERO ARGENTINO
BIBLIOTECA
935

///

Ley media = $\frac{1.71}{1,94}$ = 0,8% Sb

c) Veta 9 - labor 81 (lámina 6b,c,d)

Oportunamente se mencionó que esta veta presenta lentes mineralizadas separadas entre sí por zonas estériles sumamente delgadas. Estas zonas se excluyen del cálculo de leyes medias ya que sólo nos interesa el tenor de las partes de la veta que eventualmente puedan ser beneficiadas. Por esa razón, los cálculos efectuados en la veta 9 se circunscriben a las muestras tomadas en la única lente que pudo delimitarse en forma aproximada.

En la lámina 6f está representada dicha lente, cuyos límites coinciden más o menos con los valores de 0,7% Sb.

Nivel 7

Muestra	Ancho	Ley (%Sb)	Ancho x Ley
1	0,60	3,9	2,34
2	0,50	2,4	1,20
3	0,35	1,7	0,60
4	0,70	0,8	0,56
	2,15		4,70

Espesor medio = $\frac{2,15}{4}$ = 0,54 m

Ley media = $\frac{4,70}{2,15}$ = 2,2 %Sb

Nivel 14

Muestra	Ancho	Ley (%Sb)	Ancho x Ley
14	0,70	0,7	0,49
15	0,60	7,3	4,38
16	0,96	0,9	0,86
17	0,90	4,2	3,78
18	0,40	0,7	0,28
	3,56		9,79

///

///

Espesor medio = 1.56 = 0.71 m
5

Ley media = 9.79 = 2,7 %Sb
3,56

Ley media de los dos niveles

Nivel	Ancho promedio	Ley media	Ancho x Ley
7	0,54	2,2	1,19
14	0,71	2,7	1,92
	1,25		3,11

Espesor medio = 1,25 = 0,62
2

Ley media = 3,11 = 2,5 %Sb
1,25

2.- Mina Los Tres Hermanos

a) Veta 1 - labor 13 (lámina 10)

Muestra	Ancho	Ley (%Sb)	Ancho x ley
204	0,62	2,5	1,55
205	0,80	0,7	0,56
206	0,56	3,5	1,96
207	0,92	2,7	2,48
	2,90		6,55

Espesor medio = 2,90 = 0,72 m
4

Ley media = 6,55 = 2,2 %Sb
2,90

b) Veta 1 - labor 12 -semisistemático (lámina 10)

///

///

Muestra	Ancho	Ley(% Sb)	Ancho x Ley
201a -- 0.26		4.4	
201b -- 0.41	0.67	2.5	3.2 — 2.14
202a -- 0.30		7.2	
202b -- 0.65	0.95	2.0	3.6 — 3.42
203	0.93	5.0	4.65
	2.55		10.21

Espesor medio $= \frac{2.55}{3} = 0.85$ m

Ley media $= \frac{10.21}{2.55} = 4.0\%$Sb

3.- Mina La Morenita

a) Veta 4 - labor 42 (lámina 13)

Muestra	Ancho	Ley (%Sb)	Ancho x Ley
108	0.48	1.5	0.72
109	0.45	0.7	0.32
110	0.45	0.5	0.22
	1.38		1.26

Espesor medio $= \frac{1.38}{3} = 0.46$

Ley media $= \frac{1.26}{1.38} = 0.9\%$ Sb

b) Veta 4 - labor 47 (lámina 13)

Muestra	Ancho	Ley (%Sb)	Ancho x Ley
101a -- 0.40		0.5	
101b -- 0.27	0.67	1.4	0.9 — 0.60
102a -- 0.44		0.2	
102b -- 0.42	0.82	1.5	0.9 — 0.74
103a -- 0.36		1.1	
103b -- 0.74	1.10	1.2	1.2 — 1.32
104a -- 0.27		2.4	
104b 0.35	0.62	4.5	3.6 — 2.23

///

///

105a	0.26	.....	0.7	.....
105b	0.44 ... 0.70	.....	1.0 .... 0.9	..... 0.63
	3.91			5.52

Espesor medio = $\frac{3.91}{5}$ = 0.78 m

Ley media = $\frac{5.52}{3.91}$ = 1.4 % Sb

c) Veta 4 - labor 41 - semisistemática (lámina 13)

Muestra	Ancho	Ley (% Sb)	Ancho x Ley
131	0.81	4.7	3.80
132a -- 0.45 ...	0.79 .. 1.1	1.8	1.42
132b -- 0.34	2.7		
133	0.67	2.1	1.40
	2.27		6.62

Espesor medio = $\frac{2.27}{3}$ = 0.75 m

Ley media = $\frac{6.62}{2.27}$ = 2.9 % Sb

C U B I C A C I O N D E R E S E R V A S

1) El desarrollo de labores en varios niveles sobre la veta 9 permite cubicar tres bloques (lámina 6f). El peso especifico considerado es de 2.8.-

Bloque I (rectangular)

largo - alto - espesor - Pe

15m x 5m x 0.62 m x 2.8 = 130 ton. con 2.5 % Sb

fino $\frac{=130}{100}$ x 2.5 = 3.25 ton. Sb

///

///

Bloque II (rectangular)

largo - alto - espesor - Pe.

15 m x 5.30m x 0.62 m x 2.8 = 138 ton. con 2.5% Sb

fino = $\frac{138}{100}$ x 2.5 = 3.45 ton. Sb

Bloque III (triangular)

largo - alto - espesor - Pe.

$\frac{15\ m \times 10\ m}{2}$ x 0.62 m x 2.8 = 210 ton. con 2.5% Sb

fino = $\frac{210}{100}$ x 2.5 = 5.25 ton. Sb

Total bloques I-II-III

130 + 138 + 210 = 478 ton. con 2.5% Sb

fino total = 3.25 + 3.45 + 5.25 = 11.95 ton. Sb.

Los bloques cubicados corresponden a la única lente mineralizada de límites conocidos; 12 m al norte, en el nivel 14, el laboreo alcanzó otra lente que sólo puede observarse en una longitud de 4.5 m . A los efectos de completar la cubicación y teniendo en cuenta las características similares de ambas lentes, se estima para la última un espesor y ley media iguales a los de los bloques ya cubicados.

En consecuencia el tonelaje de este cuarto bloque es el siguiente:

largo - alto - espesor - Pe

6 m x 10 m x 0.62 m x 2.8 = 10^4 ton. con 2.5% Sb.

fino = $\frac{10^4}{100}$ x 2.5 = 2.6 ton. Sb

Tonelaje total

///

BIBLIOTECA NACIONAL
BIBLIOT
735

/// Bloques I-II-III _____ 478 ton. con 2,5 % Sb

Bloque IV _____ 104 " " 2,5 % Sb

Total 582 " " 2,5 % Sb

fino total = 11,95 + 2,6 = 14,55 ton. Sb

Este tonelaje se considera "mineral medido". Su valor bruto, tomando como base la cotización actual del mercado internacional (Londres-Nueva York) de $ 250.- por kg. de metal contenido para concentrados de 60% Sb, asciende a $ 3.637.500.-

2) Cubicación de escombreras

a) Escombrera labor 81

tonelaje aproximado = 40 ton.

ley media (promedio muestras 56 y 58) = 8,9 % Sb

$$\text{fino} = \frac{40}{100} \times 8,9 = 3,56 \text{ ton. Sb}$$

Valor bruto = $ 890.000.-

b) Escombrera labor 84

tonelaje aproximado = 3 ton.

ley (muestra 57) = 18,3 %

$$\text{fino} = \frac{3}{100} \times 18,3 = 0,55 \text{ ton. Sb}$$

Valor bruto = $ 137.500.-

El tonelaje acumulado en estas escombreras es muy inferior (menos de la tercera parte) del que podría calcularse que se extrajo de las labores. Además las leyes de las mismas son muy superiores a las leyes de veta (relación 8,9 a 2,5 en labor 81). La conjunción de estos dos hechos nos permite inferir que el material extraído fue objeto de selección antes de ser depositado en escombrera.

c) Otras escombreras

En casi todas las labores del grupo minero hay una peque

///

///Un escombrera adyacente, de mineral aparentemente seleccionado. La cantidad de material acumulado en esta forma puede estimarse en unas 100 toneladas repartidas en 20 escombreras. Su ley se desconoce, aunque tomando como base las leyes conocidas en vetas y escombreras puede suponerse que está por encima del 3% Sb.

SERVICIO GEOLOGICO MINERO
BIBLIOT
235

APENDICE IV

FOTOGRAFIAS

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
935

Fotografía 1: La Ruta Nacional Nº 60 atravesando el área del Grupo Minero Rumasupay.-

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
B... T
935

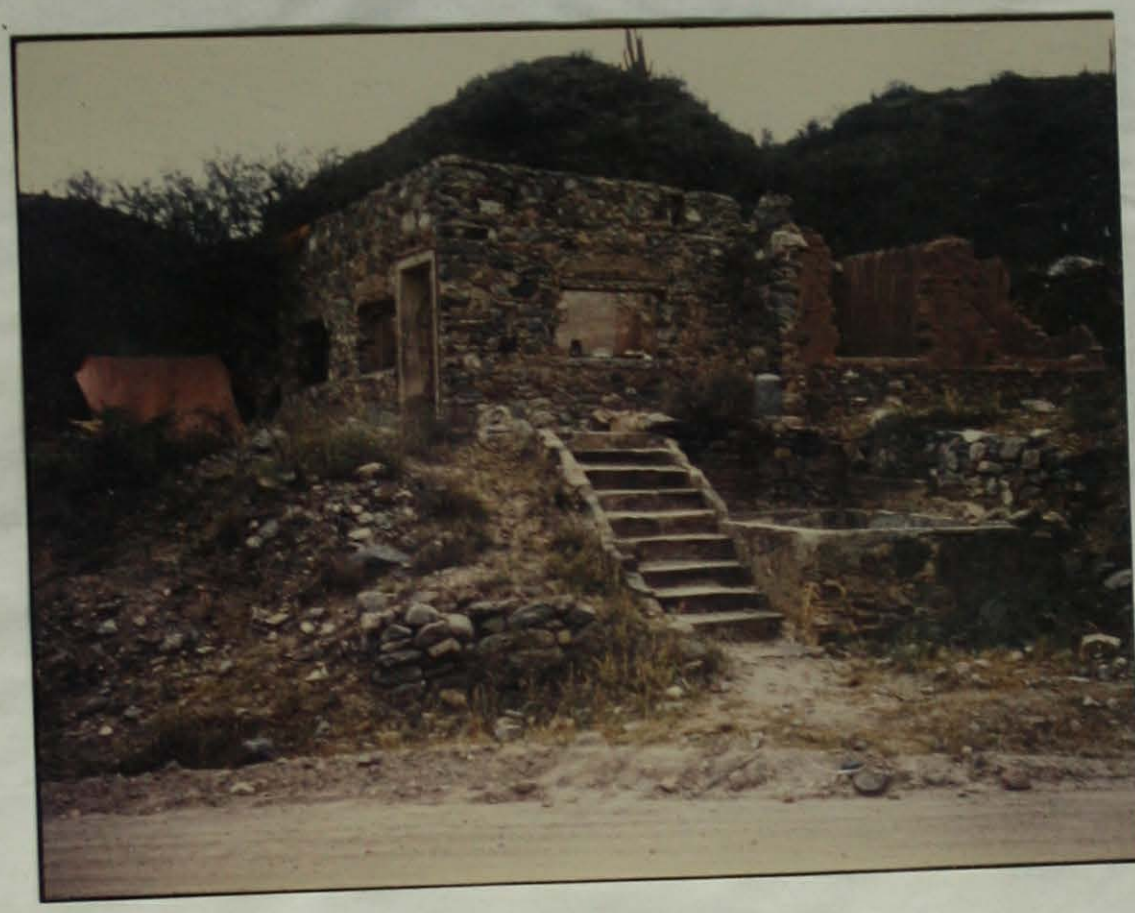
Fotografía 2: Grupo Mineco Rumasupay -Sedimentitas carbónicas apoyadas en discordancia sobre cuarcitas Precámbricas.

a) Sedimentitas Carbónicas

c) Cuarcitas Precámbricas

d) Discordancia

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
B. I. G.
755

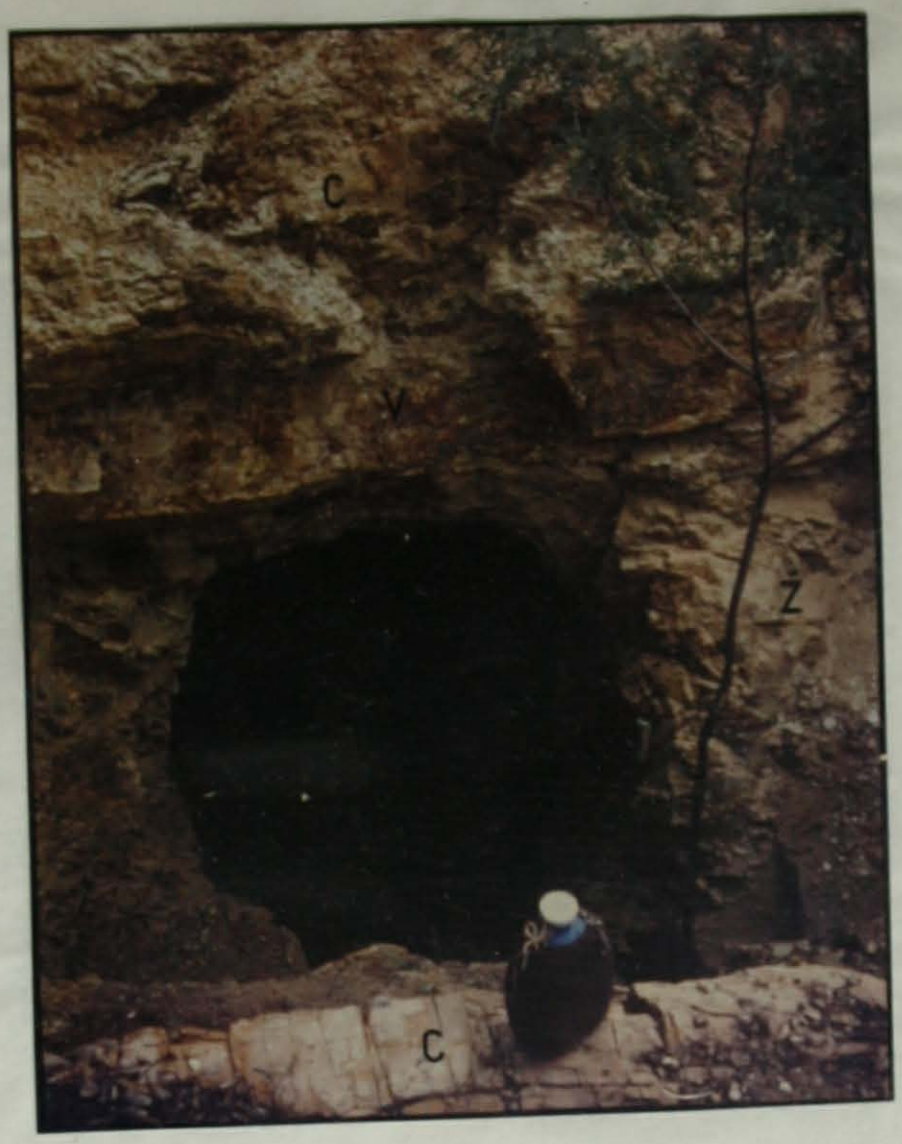


Fotografía 3: Grupo Minero Rumasupay - Antigua Administración, frente a la Ruta Nacional Nº 60.-

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
935

Fotografía 4: Grupo Minero Rumasupay -Labor 84 (Pique) Plataforma y escaleras desarmables utilizadas para lograr el acceso a las labores subterráneas.

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
B T A
955



Fotografía 5: Grupo Minero Rumasupay -Labor 23 (Chiflón).

c) Cuarcitas

v) Lente de brecha mineralizada

z) Zona fracturada adyacente mineralizada

SERVICIO GEOLOGICO
B I
955

Fotografía 6: Grupo Minero Rumasupay -Veta 8, labor 82.

c) Cuarcitas

e) Esquistos

v) Veta

f) Falla moderna

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
755

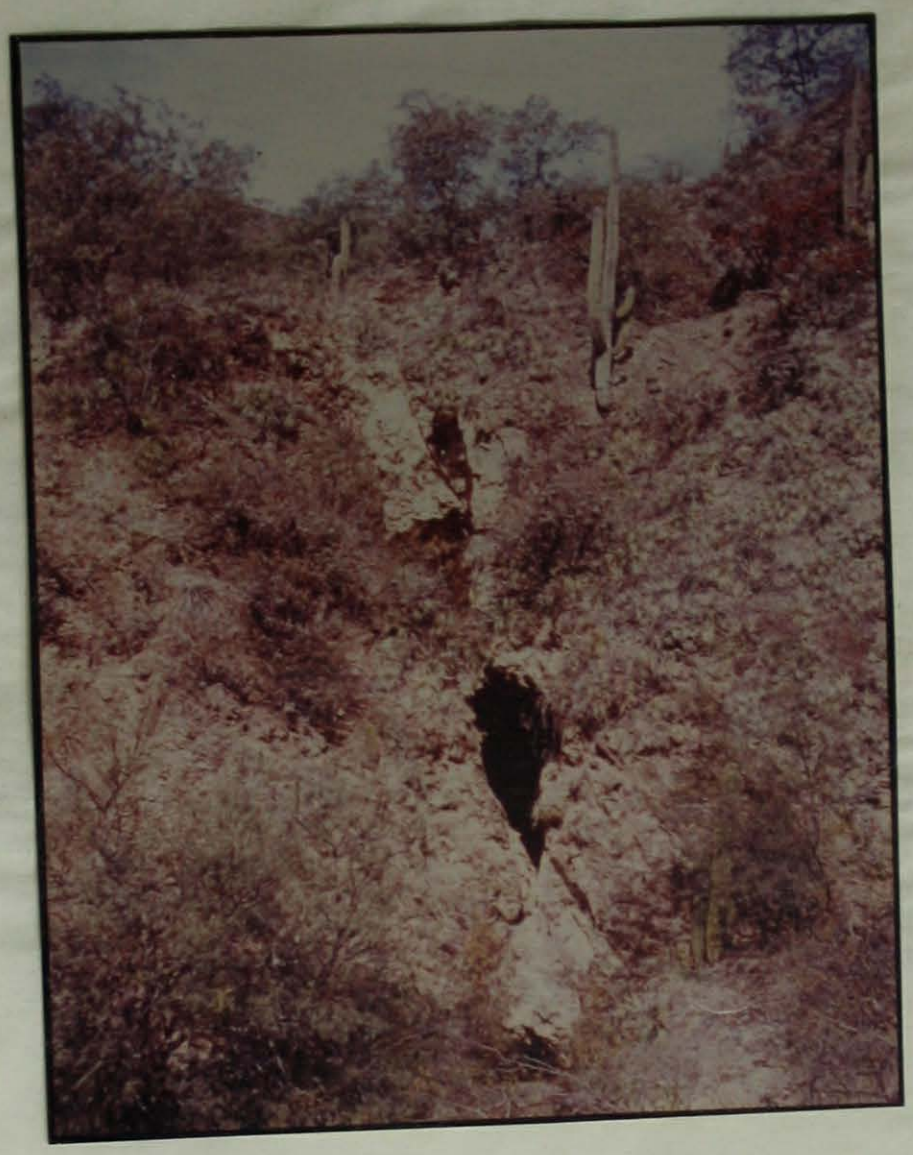
Fotografía 7: Mina La Morenita - Campamento -

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
755

Fotografía 8: Mina La Morenita - Labor #1 (rajo y socavón sobre Veta 4).

Fotografía 9: Mina La Morenita -Labor 47- (Socavón cortavesta)

B.M.T
955



Fotografía 10: Mina La Morenita -Labor 72- (Socavón y rajo de extracción en veta 7).

DEPOSITOS DE ANTIMONIO DE LA **QUEBRADA DE LA CEBILA**

GRUPO MINERO RUMASUPAY_ Vetas 11 y 13

PLANO DE LABORES Y UBICACION DE MUESTRAS

Escala 1:200

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

Labor 131

Planta a nivel de piso de galeria._

N.M.1969

(a)

64-0,50-11,6

Veta 13

22º

74º

Socavón

Longitud 6m._

Rajo

Longitud 12m._

Profundidad en entrada del Socavón 7m._

(b)

14º

89º

65-0,50-3,2

N.M.1969

Labor 111

RAJO: Longitud 3m._

Profundidad 2,50m._

Veta 11

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BIBLIOTECA
735

REFERENCIAS:

- Cuarcitas — Precambrico._
- Esquistos
- 22º — Rumbo y buzamiento Cuarcitas y Esquistos._
- Fallas._
- 74º — Veta indicando buzamiento
- 65-0,50-3,2 Muestra - ancho - % Sb
- Labor cielo abierto._
- Desmonte._

Dibujo: I. Rodriguez

8

660