

C. 1
I. 4

ANTIMONIO: MINA SAN JOSÉ

DPTO. RINCONADA

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y GEOLÓGICO

Por: ADOLFO MEZZETTI

AÑO 1960

mezzetti

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-1-

ESTUDIO GEOLOGICO ECONOMICO DEL YACIMIENTO DE ANTIMONIO "SAN JOSÉ"

DEPARTAMENTO RINCONADA PROVINCIA DE JUJUY

Introducción:

El presente trabajo contiene las observaciones geológico económicas del yacimiento de Antimonio San José en la Pcia de Jujuy. En el área del yacimiento se efectuó: un relevamiento topográfico geológico de superficie con un teodolito Wild T1 en escala 1:1000, reducida luego a 1:2000 el relevamiento topográfico geológico subterráneo a brújula y el cinta y el correspondiente muestreo en las labores existentes. El mencionado trabajo de campo se efectuó durante los meses de setiembre-noviembre del año 1959.

Ubicación y vías de acceso.

La mina de antimonio San José, objeto de este trabajo, se encuentra ubicada en el sector Noroeste de la Pcia de Jujuy, Distrito Coyaguayma. Departamento Rinconada, en la denominada Pna Jujeña, aproximadamente a los 22° 45' de latitud Sur y 66° 30' de longitud Oeste de Greenwich y a los 4300 metros sobre el nivel del mar (Lam. 1).

Tiene acceso por un camino de tierra, ruta Provincial, que se halla generalmente en buen estado aún para automotores y que parte de la localidad de Abra Pampa hacia el oeste, siendo el mismo que conduce a Mina Pirquitas y Yacimientos San Marcos. Luego del desvío que conduce a éste, desmejora el camino hasta el mismo yacimiento, unos tres kilómetros aguas arriba de la boratera "Edith". El total del referido camino entre el yacimiento y la localidad de Abra Pampa es de unos 150 km.

Abra Pampa es una estación de tráfico regular del F.C.N.G. Belgrano con capacidad y comodidad suficiente para expedición de minerales, estando ubicada a 230 km de la ciudad de San Salvador de Jujuy y a 1350 km. tomados sobre vía de la Capital Federal.

Ubicada sobre ruta Nacional N° 9, cuenta asimismo con servicio diario de omnibus entre Jujuy y La Quiaca, distante 74 km.

Recursos Naturales y Demográficos.-

Agua: es potable y de utilización para usos domésticos duran el invierno, aunque para fines industriales deberá contruirse una represa precaria a pala y pico a fin de obtener caudal apropiado. Durante el verano disminuye el caudal y se torna inutilizable para uso doméstico por tener materias orgánicas en suspensión y en descomposición, debiendo preverse su aprovisionamiento factiblemente de Mina Pirquitas.

Leña: es una región de vegetación xerófila. Hay tola (*Lepidophyllum* sp.) y yareta (*Azorella* sp.) en poca cantidad y utilizadas para uso doméstico, aunque esta última es de gran poder calórico. En las cercanías es factible encontrar mayor cantidad. Son plantas muy resinosas.

Madera: Carece en absoluto de cualquier tipo de madera, de tal modo que si

///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-2-

///fuere necesario para construcción o entidades se debe contemplar su adquisición y traslado desde la ciudad de Jujuy.

Pastos: no hay, solo el conocido como "paja brava" que se mantiene durante todo el año, único alimento natural del ganado existente.

Ganado: caprino y ovino en reducida cantidad que solo alcanzaría a proveer las necesidades de un campamento reducido. No hay animales de silla, únicamente burris para carga. Se hace constar que hay cierta abundancia de llamas cuya carne es utilizada como alimento por los nativos y Bolivianos.

De lo antedicho, se desprende que cualquier tipo de abastecimiento debe ser traído por lo menos desde Abra Pampa y en menor escala desde Mina Pirquitas.

Las poblaciones más cercanas son Mina Pirquitas y Abra Pampa. La primera cuenta con Sala de Primeros auxilios, médicos, oficinas de Correos y Telecomunicaciones, Comisaría de Policía Provincial, Establecimiento de Gendarmería Nacional, varios comercios en ramos generales, agentes de ventas de combustibles y lubricantes de Y.P.F. y ESSO no ofreciendo dificultades como para regular centro de aprovisionamiento. Cuenta también con una fundición.

Las poblaciones más cercanas son Mina Pirquitas y Abra Pampa. La primera cuenta con Sala de primeros auxilios, subcomisarias provincial con un radiotransmisor, estafeta de Correos y Telecomunicaciones y servicio diario de camión hasta Abra Pampa provisto por la Empresa.

Abra Pampa tiene Sala de primeros auxilios, médicos, oficina de Correos y Telecomunicaciones, comisaría de policía provincial, departamento de Gendarmería Nacional, varios comercios en rasgos generales, agente de ventas de combustibles y lubricantes de Y.P.F. y Esso no ofreciendo dificultades como regular centro de aprovisionamiento. Cuenta también con una fundición de minerales: Metalhuasi SRL, ocupándose ésta de los minerales de regalía.

La mano de obra es abundante en la zona debido a su desarrollo minero y a su desarrollo minero y a su cercanía con Bolivia, de donde procede gran parte de ésta, además del personal técnico.

No se conocen enfermedades endémicas solo las lógicas como consecuencia de una alimentación deficiente.

Rasgos Climáticos:

La zona carece de estaciones meteorológicas que puedan proveer datos regulares. Los que se consignan no son precisos pues serán como resultados de observaciones personales y comunicaciones verbales de habitantes del lugar.

Su clima puede ser considerado como continental seco. Las precipitaciones pluviales que se producen durante los meses de enero y Febrero son de carácter torrencial llegando aproximadamente a los 300 mm, aunque hay variación en su intensidad en distintos años.

Desde mayo hasta octubre es casi una característica la ausencia de estas precipitaciones, comenzando los vientos fuertes y persistentes pudiéndose considerar como predominantes los del oeste y noroeste, observándose que las quebradas existentes ocasionan modificaciones locales a

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-3-

Las direcciones mencionadas.

Luego del mes de septiembre y hasta febrero suelen producirse nevadas. Se trata de una zona de gran amplitud termométrica llegando los inviernos hasta los 22° bajo cero, época en que los trabajos de concentración por agua pueden tropezar con los inconvenientes propios de los cursos de agua helada y que recién comienzan a correr cerca de las 10 horas.

En verano la fuerte evaporación suele provocar la desaparición de los cursos de agua y en general se torna inapta para el consumo en el caso de escasas precipitaciones.

En cuanto al área del yacimiento y siempre con el mismo carácter de información, en invierno se registran temperaturas inferiores a los 18° bajo cero y en verano se alcanzan 30° sobre cero. Luego de agosto comienzan algunos temporales con escarchillas y nevadas de hasta 30 cms.

De acuerdo a lo comprobado personalmente todo el año es época de trabajo salvo los inconvenientes anotados traducidos en dificultad de aprovisionamiento de agua y reparaciones del camino en las épocas de lluvia, en que son objeto de cortes por torrenes y ríos ya que el camino que lleva hasta el yacimiento desde su separación con el que lleva a Mina Pirquitas prácticamente ha sido trazado en una quebrada.

GEOLOGÍA GENERAL:

La extensión de este capítulo será reducida por cuanto la inexistencia de bases topográficas adecuadas al trabajo, como también de índole de éste, me llevan a dar solamente una idea del programa geológica de la región.

ESTRATIGRAFÍA:

Las formaciones geológicas distinguibles en la zona son:

- 1°.- Cambro-ordovícico
- 2°.- Terciario
- 3°.- Actual

1°.- Cambro-ordovícico: de carácter metamórfico, se halla representado por esquistas cuarzosos. Afloran en casi toda la zona y el este de la quebrada de Tiú Cuesta, siempre cubiertos por eluvio. Se ha apreciado una fuerte tectónica que da pliegues de un rumbo general este-este y con buzamientos variables en sus alas que llegan a la vertical. No ha sido posible hallar fósiles ni tampoco obtener un cálculo de su potencia.

2°.- Terciario: atribuibles al terciario son los siguientes elementos:

- I) Conglomerado
- II) Efusivas

I).- Conglomerado; se lo distingue como una serie estratigráfica de rumbo aproximado norte-sur y un buzamiento de 25° al este apreciable en una su-

///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-4-

///cesión de capas, bien visibles en sus afloramientos como de evidente origen fluvial. La potencia de éstas varia desde estesos centímetros hasta 0,40 muy comprende toda la granulometría hasta bloques, abservándose que en las capas más delgadas, solo llega hasta grave gruesa.

Entre los radados predomina un hábito tabular y se infiere un origen fluvial pues se ha observado a los elementos de forma planar paralelos entre si y orientados con un cierto ángulo al horizonte demostrando una cierta velocidad de corriente y un transporte prolongado pues no se hallan aristas ni vértices agudos.

Como debemos tener en cuenta que su deposición se ha realizado en una cuenca, el carácter de los contactos es variable, así, a unos 5 km. aguas abajo de la zona de trabajo, se lo ha podido observar apoyado horizontalmente en una discordancia erosiva sobre la serie anterior, y casi frente al campamento el contacto es de casi 45° en su inclinación al oeste. P r su carácter más friable ha sido afectado, más que los esquistos, por la erosión.

Esta formación es la roca de caja de la mineralización y las modificaciones sufridas por procesos de silicificación serán tratadas en la parte de Yacimiento.

II.- Efusivas, ampliamente representadas en la zona, se presenta intruyendo esquistos y conglomerado. El mayor afloramiento del lugar se encuentra al sud-oeste del yacimiento a 12 km. en línea recta y donde elevaciones notables dentro de la zona. Sobre sus flancos se observa perfectamente el conglomerado discordantemente y sin presentar alteraci'n visible.

3°.- Actual: la quebrada de Tiú Cuesta en la zona del yacimiento y todas las demás en general se hallan rellenadas por material de acarreo y derrumbe de los elementos litológicos citados anteriormente y diversas granulometrías, y están cubiertas generalmente por mantos arenosos de pequeño espesor.

ESTRUCTURA

La zona presenta una estructura relativamente sencilla, constituida por los esquistos cuarzosos cambro-ordevivicos fuertemente plegados, luego erodados y posteriormente intruidos por "Stocks" de carácter andesítico. La Observación de dicha estructura se hace difícil, pues es un caracter común el aluvio y derrumbes que cubren todos los afloramientos, estando las escasas manifestaciones visibles afectadas por la meteorización, por lo que a pesar de ser factible la observación de los efectos del plegamiento no es posible efectuar mediciones de valores exactos debido al enmascaramiento producido.

En el sector noreste del área del yacimiento se esboza la cresta de un anticlinal cuyo plano axial tiene un rumbo aproximado este-oeste, carácter este difícil de determinar con precisión pues, como se ha dicho, la erosión enmascara los valores correctos.

Unos 6 Km. aguas abajo, estos esquistos están al descubierto, en un escarpe de erosión dado por el río, pudiéndose observar dos anticlinables isoclinales verticales, de rumbo este-oeste y con sendos buzamientos en sus alas, nor-

///

///te y sur, de 30° y es posible ver que desde el plano axial de estos anticlinales hacia afuera se van verticalizando sus alas. En otros lugares de la zona también son visibles evidencias de un fuerte plegamiento como ser aguas arriba de la quebrada de Pircas donde los esquistos forman pliegues volcados. Aguas abajo del yacimiento, como se ha mencionado, aparecen plegados al parecer simétricamente, donde apoya el conglomerado mediante una discordancia erosiva; en general, en toda la zona donde aparecen estos elementos se los ve plegados e inclusive fracturados.

Referente a la posición geológica del stock vulcanítico del Cerro Goya-guaima la falta de bases topográficas, impidió un levantamiento regular. Su ubicación es evidentemente posterior al conglomerado que sirva de caja a las vetas, pues llevo a éste a una altura considerable, visto el contacto a unos 150 metros de la cumbre. No se han observado evidencias de coladas ni mantos que pudieran determinar efusión. Concretamente, queda bien evidenciado su carácter de intrusivo en su posición con respecto a las rocas que lo circundan.

Ateniéndose a este criterio, se puede suponer que este proceso de intrusión ha determinado movimientos que podrían haber sido los responsables de las fisuras o zonas de debilidad que sirvieron de caja a la mineralización. Un elemento de juicio sobre los movimientos del conglomerado, es que cerca del yacimiento aflore éste con rumbo norte-sur y un buzamiento de 25° al oeste que lo hace suponer dislocado, ya que no es lógico suponer éste buzamiento como original, por ser demasiado alto y superar entonces el ángulo de reposo en que están los rodados.

Se suponer, en base a las fracturas escalonadas del yacimiento de rumbo este-oeste, que la quebrada de Tiú Cuesta obedece no solamente a diferencias de friabilidad entre ambas rocas. Sinó a una falla, (probable) norte-sur, pero elementos que confirmen esta suposición no han sido hallados.

En general, no hay elementos que permitan fijar la edad de estos movimientos, pero en base a lo indicado por J.C. Turner (II) la dislocación y ascenso en bloque de la Puna se fijan en las postrimerías del Terciario y allí, es decir, en el Terciario Superior, estaría ubicado en stock andesítico.

GEOMORFOLOGÍA

La zona en que esté ubicado el presente trabajo, ostenta rasgos geomorfológicos juveniles y maduros, no siendo fácil distinguir el predominio de alguno de ellos, pero estos rasgos dan en su conjunto a esta zona características de paisaje compuesto. El total se halla en un periodo de rejuvenecimiento por levantamiento de la entidad en su conjunto.

El relieve es suave, el desnivel medio entre valles y sierras es de unos 600 metros, siendo las entidades de mayor altura en la zona el C° Granadas con 5700 m, el Galán, 4700 m, el Sipi Saini, Campanario, Convento, Coyaguaima; estos últimos agrupados en una zona con alturas similares y que sobrepasan los 5.000 m.

El relieve suave total, mencionado anteriormente, resto de una vieja pe-

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

J U J U Y

-6-

///neplanicie de erosión ha sido intruido, enmascarado o cortado por manifestaciones efusivas que poseen un relieve abrupto y que sobresalen por su altura del anteriormente citado.

Los rasgos de madurez se individualizan donde afloran los esquistos paleozoicos como un relieve suave donde predominan un tipo de erosión eólica en estado de madurez; los caracteres de erosión juvenil se evidencian en las efusivas terciarias en donde las tobas, coladas o stocks muestran un relieve abrupto y constituyen las elevaciones más importantes del lugar. Estos cuerpos, en sus cumbres y flancos, conservan relictos de una erosión glaciaria que se manifiesta en forma de circos, por lo que se puede inferir que de un tipo de erosión glaciaria se ha pasado a una eólica pues actualmente no hay en la zona elementos que puedan provocar otro tipo de erosión, ya que es una característica la ausencia casi total de humedad.

Es otra característica de este lugar el paisaje, desértico con abundancia de escombreras y taludes, escaso transporte de material y carencia de vegetación arbórea ya que se observan solamente pequeños arbustos y pastos duros.

Volviendo al factor modelación, se pueden circunscribir actualmente a los elementos erosivos asentados en la zona en cuestión, ellos son: la amplitud térmica y el viento. Se podría, tener en cuenta la escasa cantidad de humedad y en segundo lugar el viento, que con efecto abrasivo determina el actual estado de erosión, siendo esta bien visible en los stocks ubicados en la cercanía y de carácter volcánico.

En efecto, sus laderas muestran los efectos de la ebración eólica en forma de pequeños huecos de hasta 0,15 y 0,20 m. de diámetro, cavernas y mogotes de hasta cuatro metros de altura, derrumbes y exfoliación esferoidal. Los vientos, predominantemente del oeste y noroeste forman depósitos de arena y médanos en los faldeos orientados al sur obedeciendo a conocidos efectos de transporte y depositación.

Los esquistos se hallan completamente cubiertos por el eluvio en fragmentos gruesos y muy angulosos con granulometría hasta bloque, y en aquellos lugares donde la pendiente es vertical, es donde las lluvias estivales causan el único efecto erosivo apreciable ya que no es posible transporte alguno de material, pues el pie de los faldeos se ven los desprendimientos acumulados, es decir que la fuerza de la corriente provocada por las precipitaciones no alcanzan a realizar transporte de las mismas hasta recién muy aguas abajo de la quebrada. A esto debemos agregar que las quebradas muestran el material anguloso de su fondo cubierto por mantos arenosos y un escaso tapiz vegetal de "yareta" y "Paja brava".

Si tratáramos de establecer una cronología de los hechos en este lugar, podríamos suponer que sobre la penillanura elaborada en los esquistos cambriodivícos se ejercen fuerzas que en sus efectos causan levantamiento. Al producirse éste y por consecuencia el implantamiento de un nuevo estado de erosión (ya que de madurez pasa juvenil), este modela nuevamente sobre las formas expuestas y conduce a formar con sus productos de erosión depósitos aluvionales en cuencas y bolsones que se producen como resultado del levantamiento y desgaste. Comienza a sedimentar el conglomerado en esta etapa

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-1-

en que la erosión es fuerte y la depositación abundante. Esto se evidencian en varios ciclos, posibles de inferir en los afloramientos del conglomerado en sus distintas capas u horizontes de distinta granulometría. Suponemos una acción aluvial únicamente, pues no se han hallado clastos evidencia de glaciación.

Un factor de evidencia de los movimientos ascendentes mencionados se manifiesta en los esquistos que presentando un relieve suave han sido cortados posteriormente por quebradas bastante profundas elaboradas por corrientes de tipo consecuente y además la observación de horizontes aluvionales dislocados o colgados a cierta altura, como es posible verlo en la quebrada Picas.

Posteriormente al mencionado ciclo de levantamiento, erosión y depositación, se produce la intrusión andesítica del stock ubicado al sudoeste, que vuelve a modificar las condiciones, ya que entramos para todo el conjunto en un nuevo ciclo erosivo por modificación del nivel de base con nuevos aportes en calidad y cantidad de material.

Luego de estos sucesos, no se evidencian nuevos movimientos de importancia pues el actual estado del conglomerado que presenta suaves lomadas, quebradas de faldeos suaves y perfiles rectos no indican actividad posterior.

En la zona del yacimiento que le podemos ubicar dentro de la misma que contiene los depósitos de estaño y plata de Pirquitas, se ven dos aspectos diferentes, limitados entre sí por la quebrada de Tiú Cuesta; hacia el este el relieve está cortado por varias quebradas de pendiente suave con orientación este-oeste mientras que al oeste el relieve es más abrupto comparado al anterior y con una ausencia casi total de quebradas, estando éstas apenas esbozadas.

YACIMIENTOS MINERALES

DESCRIPCIÓN GENERAL

Geológicamente en el área del yacimiento se distinguen dos entidades: los esquistos cuarzosos cambro-ordovícicos, al este de la quebrada de Tiú Cuesta y el conglomerado que es la roca encajando al oeste de dicho accidente.

El depósito principal se halla localizado en un área de 800 metros de largo por 400 metros de ancho y está constituido por dos vetas principales y venillas de antimonio (stibnita). Como se puede apreciar en la lámina 3 están ubicadas entre sí una al norte y otra al sur habiéndoselas denominado respectivamente "San José" y "Coyaguaima", nombres que serán utilizados para individualizarlas en éste trabajo. Poseen un rumbo general este-oeste y buzamientos al norte y al sur que oscilan de 65 ° a vertical, estando alojadas en el conglomerado ya descripto. La potencia oscila desde 2 mm. hasta 0,10 metros, aunque no son constantes en cuanto a potencia y mineralización pues se presentan como ojos o bolsones.

Los afloramientos en sus dimensiones no exceden en potencia los 2 metros,

///

///con promedio de 1 metro. sobresaliendo del terreno en algunos casos hasta 1,50 metros, concuerdan con silicificación de la caja, de tal modo que la erosión en sus efectos sobre la diferente dureza de la caja silicificada y el resto, deja éstos afloramientos ubicados en lo que podríamos denominar crestas del conglomerado.

Aún cuando los afloramientos no alcanzan a sobresalir del terreno son fácilmente distinguibles en el conjunto por su coloración grisácea y amarillento pardusco.

DESCRIPCION DE LAS VETAS

Veta "San José": La veta tiene un rumbo general este-oeste con buzamientos que oscilan desde subvertical hasta 60° al norte y potencias que no exceden los 0,10 metros siendo el conglomerado su roca de caja. La mineralización que consiste en stibnita se ha efectuado como un relleno de fisuras condicionado a la existencia de aberturas que permitieron el paso de las soluciones, siendo así que se pueden observar ojos y venillas de cinco o seis metros de largo y 0,10 metros de potencia que se arañan y desaparecen dando la evidencia de un control estructural, ya que es apreciable que allí donde los buzamientos son menores la veta es más ancha y donde son verticales no exceden de algunos milímetros. Se la puede asignar a la "veta" una forma tabular.

La roca de caja es el mismo conglomerado ya descripto y que ha sufrido una silicificación por procesos previos a la mineralización de stibnita, siendo una manifestación constante que si hay mineralización se encuentra allí donde la roca está silicificada aunque ésta alteración no es índice determinante de la existencia de mineral. Este proceso está evidenciado en el estudio de las muestras obtenidas. En el laboreo se observa que la potencia de ésta zona silicificada no es regular y llega en su mayor expresión a un metro.

Con valores decrecientes de dureza y coloración ya que del color pardo rojizo de la roca sin alterar ha cambiado al gris. La matriz a medida que aumenta la distancia al sector más silicificado se torna menos coherente.

La textura de la veta observada en éste laboreo es variada ya que macroscópicamente aparece masiva, brechosa o recubriendo solamente las paredes de algunas fisuras en donde la stibnita se presenta en individuos fibrosos y hasta capilares.

Es posible ver como un conjunto de éstas finas vetillas forma, dentro de un plano horizontal una veta de una potencia igual aproximadamente a la suma de las potencias de las que la forman y con textura masiva; ésta a su vez forma, dentro de un plano vertical y hacia abajo un pasaje a una textura brechosa en donde los trozos incluidos pertenecen a la roca de caja.

El conjunto, como se puede apreciar en el mapa, aparece ubicado dentro de figuras paralelas entre sí que dan el aspecto de una zona de sisa.

No ha sido posible determinar el rumbo y buzamiento del conglomerado, estando las labores tapizadas por una abundante cantidad de sulfatos.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-9-

///

Veta Coyaguasima.-

De rumbo general este-oeste y buzamiento desde 65° norte a subvertical, potencias variables que no excedan los 0,10 metros, la veta consistente en ojos y bolsones, se halla alojada en una falla dentro del conglomerado. Es la veta de mayor laboreo del yacimiento y se realizará su descripción por galerías para mayor claridad:

Galería 1 (Superior):

Con rumbo general este-oeste, buzamiento subvertical y potencias variables que no sobrepasan los 0,10 metros, la veta está alojada en el conglomerado. Este nivel ha sido explotado en calce por lo que impide observaciones detalladas desde bocamina hasta el pique, (Lam. 4) aunque es posible ver en éste tramo, en las paredes y piso una zona de óxidos cuyo valor total vertical no excede 1,50 metros.

El pique obra como consecuencia del hallazgo de un bolsón mineralizado, cuyas dimensiones, aproximadas fueron 2 metros en sentido horizontal y vertical y 0,60 metros de potencia en su centro, acunándose hacia los bordes. No se trataba de un bolsón masivo en mineral, sino de una zona de fractura que fué rellenada por la mineralización, notándose un leve predominio del material de caja dentro del conjunto.

Desde éste pique se abre un cortaveta hacia el sur donde es apreciable una silicificación de la caja y donde aparecen pequeñas guías de 0,002 metros rellenando fisuras al parecer de tensión por movimientos. Desde el mismo pique y hacia el oeste, sigue una galería desarrollada sobre una falla que al llegar al tope abarca casi todo el ancho de ésta labor, teniendo la característica de no presentar paredes definidas, ya que desde el "gouge" hasta la caja dura hay varios valores de alteración por falla.

El carácter plástico del material de caja y falla de ésta zona se debe posiblemente al efecto de las aguas circulantes.

La veta de forma general tabular se presenta rellenando fisuras existentes dentro de la faja silicificada, con individuos fibrosos, aciculares radiados, que no estando afectados por la falla evidencian la posterioridad de la mineralización.

Es apreciable una abundante cantidad de sulfatos tapizando las paredes del laboreo.

Galería 2 ó intermedia:

Con un rumbo general N 75° E. y buzamiento desde 65° norte hasta subvertical se encuentra la veta alojada en una falla producida en el conglomerado, se trata de una zona de falla y brecha que ha sido posteriormente rellenada por las soluciones mineralizadoras, por lo que éstas ocuparon entonces una zona con vetas definidas de hasta 0,05 metros de potencia unidas entre sí con ramificaciones dendríticas. Estas zonas se hallan en el "gouge" porciones que le dan aspecto denso.

///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

Se procederá a describir la interpretación individualmente y las razones de su ubicación en el orden enunciados:

Cuarzo I: es el cuarzo depositado por las soluciones que silicificaron la roca de caja al cementar los clastos en reemplazo del óxido de hierro que actuó como material cementante anteriormente. Generalmente, se le observa produciendo un reemplazo parcial en las caras o paredes de los clastos. Rellena grietas o fracturas producidas en los mismos y forma también drusas. Se presenta en individuos cristalinos eudrales.

Pirita: Se la observa en la mayor parte de los casos en individuos de hábito cúbico tapizando o recubriendo el cuarzo I. Cuando aparece en forma masiva está relleno de pequeñas fisuras. Se ha depositado posteriormente el cuarzo I pues se le ha determinado en material de falla alrededor de algunos silicificados y sin señales de fracturamiento, (la pirita) y no debemos olvidar que posteriormente al cuarzo I hubo reactivación de movimientos.

Cuarzo II. - Está relacionado con la mineralización. Aparentemente rellena cavidades y se han visto cristales cuadradales con inclusiones de stibnita.

Marcasita. - Se la observa en individuos fibrosos que cristalizaron casi simultáneamente, aunque posterior a la stibnita en todos los casos. Hay pasaje a marcasita de pirita conservándose el hábito cúbico de la Pirita.

Stibnita: Se presenta en dos formas absolutamente relacionadas a la ubicación de las aberturas premineralizadoras. En las vetas masivas aparece en intercrecimiento con el cuarzo II y en las de carácter drúsico se presenta como individuos aislados, fibrosos radiados, de hasta 0,008 metros de largo y sin vestigios de cuarzo, estando depositadas en las paredes de las fisuras.

Metastibnita: Los caracteres ópticos a luz reflejada determina éste mineral pero ha sido imposible su verificación mediante diagrama de rayos X por la escasa cantidad. Es contemporáneo a la stibnita.

Travertino: Aparece como mantos o coladas impuestas en la actual topografía cerca de zonas silicificadas con o sin mineral. Tiene impregnación de óxido de hierro y manganeso. Tiene aberturas rellenas con calcita.

TECTÓNICA DEL YACIMIENTO. -

Los elementos observados en el yacimiento indican que la tectónica es en su totalidad de carácter premineral.

En efecto, se reconocen dos etapas de movimientos, tendríamos un primero dado por fallas de rumbo general este-oeste y buzamiento subvertical, el que podemos suponer teniendo en cuenta el ángulo de inclinación del plano como de tipo normal y el Conjunto como falla en "echelón".

La segunda etapa de movimientos se produce sobre los mismos planos que la anterior, evidenciados por fallas que se basan en los siguientes elementos

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-12-

///

1°.- presencia de jab ncillo de falla; 2°) brecha de roca de caja y 3°) brecha de roca de caja silicificada y rodados del conglomerado que se hallan fracturados y sin desplazamiento, comentados por soluciones mineralizadoras.

Esta segunda etapa de movimientos que se produjo sobre planos silicificados ha causado dos tipos de efectos a saber: 1°) allí donde la potencia de la zona silicificada excede los 0,50 metros, ésta no es incorporada al movimiento sino que le sirve de caja y 2°) donde la potencia de la zona silicificada es menor, hasta 0,15 metros, la falla le suma al movimiento dando una brecha donde los clastos son de vértices agudos.

En base a las características de algunas estrias de movimiento observadas, al ángulo casi vertical del plano de falla y a la mineralización de baja temperatura alojada se ubica al movimiento como una falla normal y el conjunto fallas en "echelon". No se pudo determinar el valor del desplazamiento aunque relacionando los bloques entre sí puede considerarse que el desplazamiento afectó a los ubicados al sur de los planos de falla.

En cuanto a las causas que han motivado éstos movimientos, es difícil efectuar aseveraciones dado los escasos elementos de índole regional con que se cuenta. De todas maneras se podrían atribuir a la faz póstuma del vulcanismo pliocénico los resultados observados, ya que al estar ubicados los movimientos en un tipo de roca de caja atribuida al Terciario (II) y haber sido encontrada ésta ya elevada, podríamos fijar a los movimientos en la base del cuartario.

La evidencia que determina la aseveración de la inexistencia de movimientos post-minerales surge del hecho de no haberse encontrado en ningún lugar del yacimiento a las vetas de stibnita afectadas por desplazamientos o roturas en cualquier sentido o intensidad.

CONTROL EN LA DEPOSICIÓN

La mineralización está controlada en su ubicación por dos factores como se puede apreciar en el plano de superficie y el subterráneo, éstas son: 1°) control estructural y 2°) Deposición controlada por la permeabilidad del material de falla.

1°.- Control estructural: el movimiento produjo una serie de fallas subparalelas de tipo normal que poseen un trazo curvo en superficie y cambios de buzamiento sobre el plano de falla, habiendo dado ésto como consecuencia la localización de una abertura favorable en el punto de inflexión del rumbo de la fractura, como así también donde hay variación del buzamiento ya que donde éste se hace menor, se produce un espacio favorable, por su tamaño, para la deposición. De ésto se puede inferir que para obtener circunstancias favorables para la localización de un nuevo "ore shoot" se deben suponer características similares de estructura, sin olvidar por supuesto el factor profundidad que indica como poco probable la continuidad de la veta en profundidad en éste tipo de yacimientos. (AHLFELD, Federico: Los minerales de anti-

///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-13-

///monio en Bolivia; Estudios Geológicos de Yacimientos Minerales de la Provincia de Jujuy.-

Sobre la zona del yacimiento "San José" no se han determinado zonas favorables para depósitos de envergadura, pero no se puede desechar la posibilidad de que la existencia de más minas pequeñas ofrezcan perspectivas económicas en su conjunto.

2°.- Deposición controlada por la permeabilidad del material de falla: Es la deducción tomada en base a las observaciones en el laboreo, pues en la veta "San José" las fracturas que están desarrolladas sobre caja completamente silicificada presentaron, en el momento de la ascensión de las soluciones, aberturas netas sin obstáculos aparentes de ninguna naturaleza dando vetas masivas o brechosas.

En la veta "Coyaguaima" es donde se puede observar en plano de falla, ubicado con buzamiento hacia el sur, totalmente relleno con jaboncillo de falla, determinando una conjunción de factores en el nivel inferior de: estrechez de abertura y jabón de fallas allí no se ha producido deposición. Hacia el nivel intermedio hay jabón de falla pero el ángulo de buzamiento permite la deposición entre la caja el jaboncillo existente. Hacia arriba y abajo no hay mineralización.

Dentro del material de falla observado en la veta sobre el nivel inferior se pueden ver pequeños drusas de cristales de stibnita en cavidades; éstas no presentan alteraciones posteriores. En aberturas de tensión conectadas a lo que sería una abertura mayor se la ve tapizando las paredes en forma de núcleos de individuos cristalinos fibrosos radiados dejando abierto el espacio entre las paredes disponiéndose también masivamente relleno integralmente la fisura o cementando una brecha.

HISTORIA DE SU FORMACIÓN

A partir de lo observado hasta ahora se intentará determinar una secuencia en la historia geológica del yacimiento.

1°.- El conglomerado en su posición original es movido y fracturado a juzgar por el buzamiento de sus afloramientos. Este fracturamiento ya producido una brecha de diferentes potencias; se ha producido en zonas de superficie pues a ésta roca de caja no se la puede suponer confinada. Se da una zona de sisa, con varias fracturas paralelas y espacios abiertos. Esto permite:

2°.- Una ascensión de soluciones silíceas que han endurecido la roca de caja con potencias de valores variables que van de los 0,15 metros hasta los 0,50 metros con forma general tabular. Los contactos de ésta silicificación, según se ha observado en muestras al binocular, presente reemplazo parcial de las paredes de los clastos dando drusas de un tapiz de individuos cristalinos de cuarzo orientados perpendicularmente al centro de la fisura con textura de peine. Esta mineralización no aportó ningún metal. Posteriormente tenemos.

3°.- Un nuevo movimiento desarrollado sobre los cuerpos silicificados anteriormente mencionados que produce espacios abiertos y espacios rellenos con jabón de falla. Por último:

4°.- Se produce el ascenso de la solución mineralizadora de antimonio que se ubica tanto dentro del material de falla, la brecha o en las fisuras que

///

///tiene la roca silícea.

Como se ha mencionado es evidente la inexistencia de movimientos posteriores.

GÉNESIS Y CLASIFICACIÓN

Dentro del criterio utilizado hasta el presente sobre la ubicación de los depósitos de antimonio dentro de la serie hidrotermal de Lindgren, como de baja temperatura, el suscripto en base a los elementos observados y considerando un depósito de vetas de stibnita-cuarzo, y sin tener casi minerales de ganga, considera que el presente yacimiento puede ser dado como epitermal en su extremo de baja temperatura y asociado a las manifestaciones volcánicas andeíticas del terciario superior observadas en las cercanías. (Cerro Campanario).

Se encuadra perfectamente dentro del tipo común de éstos depósitos: epigenético, de carácter simple, bolsoneo y de poca extensión, habiendo sido formada cerca de la superficie a una temperatura baja y como diferenciación de rocas mesosilíceas. No produce alteración de la roca de caja, solamente y en muy pocos casos, ha sido posible observar al binocular un parcial reemplazo de ésta. La presencia de marcasita ayuda a confirmar su clasificación.

LABOREO EXISTENTE

Para una mayor claridad se hará la descripción del laboreo dividido en vetas y niveles. Como carácter general se hace notar que éste se ha realizado íntegramente sobre el conglomerado.

Veta "San José": Posee una única galería con un desarrollo de 70 metros, de los cuales, 30 metros han sido efectuados sobre veta y 40 metros corresponden a cortavetas en estéril. Su estado actual es bueno encontrándose limpia de broza y escombros y sin desmoronamientos, no presentando hasta el momento problemas de agua. El inconveniente anotado en ésta galería es la falta de ventilación pues la demora al no disiparse el humo producido por los disparos hasta después de tres horas de realizados éstos, incidiría lógicamente en la producción. Hasta el momento no hace falta enfriamiento.

Veta "Coyaguaima" Galería 1 ó superior: posee un desarrollo de 44 metros, de los cuales 32 metros han sido realizados sobre veta y 12 metros en estéril como cortavetas: A los 17 metros de bocamina tiene una pequeña labor en robaje de 5 metros de largo en el sentido norte-sur, 1,50 metros de ancho y 2,50 metros de profundidad. Comunica con un pequeño chiflón que podría hacer de canal de descarga, con el nivel intermedio. Este pique tendría que taparse en el caso de un laboreo sobre el tope de la labor. Según comunicación verbal del propietario de la mina, el trabajo con martillos neumáticos se ve dificultado por la plasticidad de la caja, ya que ésta labor en ese sector se desarrolla sobre una falla, permitiendo únicamente el laboreo a mano. No hay problemas de acumulación de agua viéndose solamente pequeñas filtraciones que no alcanzan a formar acumulaciones.

El cortaveta se realizó sobre roca dura. Esta labor se halla limpia y no hay problemas de ventilación.

Galería 2 ó intermedia: Posee un desarrollo de 17 metros efectuados in-

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-15-

///tegramente sobre veta. Su realización no está económicamente encarada, obra como consecuencia del hallazgo de un clavo mineralizado y ha resultado un típico "pirquin". Está realizada sobre una falla y conectada a las galerías superior e inferior no presentando problemas de agua ni ventilación. No se la considera de utilidad.

Galería 3 ó inferior: Es la más desarrollada, teniendo en total 124 metros de los cuales 94 metros se hallan sobre veta y 30 metros en estéril como cortavetas. Sobre el tope de desarrollo en una falla. En general se encuentra limpia, tiene escasa circulación de agua y buena ventilación. Su ubicación topográfica es apta para descargas de todo tipo pues se halla a 10 metros sobre el nivel de la quebrada.

Resumiendo, al momento de éste estudio, el desarrollo del laboreo realizado alcanza a 255 metros y sus realización., salvo la galería intermedia en la veta "Coyaguaima" pueden ser utilizados como base de futuras exploraciones. Carece de desmontes.

ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DE LA EMPRESA

En lo que respecta a éste rubro, no cuenta con asesoramiento ni dirección técnica como tampoco se llevan libros, contabilidad ni detalle de la cantidad y calidad de mineral comercializado. El suscripto ha recomendado la urgente necesidad de contar con esos elementos en el caso de futuros trabajos.

El personal realiza su aprovisionamiento en la misma mina donde existe una pequeña proveeduría que llena únicamente necesidades mínimas.

HISTORIA DE LA MINA Y ESTUDIOS ANTERIORES.-

Se debe su descubrimiento al Sr. Francisco Quipildor, residente de la zona, alrededor del año 1938 época en que se desempeñaba como "cateador" de la Sociedad Minera Pirquitas S.A, habiendo sido desechado el descubrimiento por dicha compañía por no interesarle dicho mineral. En años posteriores varias personas realizaron trabajos siendo los datos existentes muy ambiguos y por lo tanto sin valor de estadística. Sus períodos de actividad no fueron realizados en forma continuada no habiéndose podido determinar concretamente las fechas ni tampoco datos de explotación salvo el período 1956-1958, que quedó registrado por sus entregas de mineral.

No se conoce ningún estudio de detalle del yacimiento en cuestión salvo observaciones realizadas por Sgrosso (9), Ahlfeld (2,4), y Angelelli (1),

ASPECTO LEGAL

Durante la época en que fué gestionada la realización del presente trabajo, éste yacimiento figuraba en el padrón minero de la Provincia de Jujuy como Pedimento, situación éste que, de acuerdo a las disposiciones vigentes en dicha dependencia, no se registra con nombres.

Hasta esa fecha fué reconocido en trabajo anteriores y vecinos del lugar por la denominación de "Coyaguaima", por su cercanía a la elevación del mismo nombre. Se deja constancia que actualmente no existe acuerdo sobre la correcta denominación de las elevaciones de la zona.

///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-16-

/// A fines del año 1959 se inicia un expediente presentado por el señor Alberto Díaz por el que se solicita su inscripción como Mina "San José", compuesto de tres pertenencias de seis hectáreas cada una.

Dicho expediente se encuentra actualmente en trámite bajo el N° 517-D-1959, no habiéndose dictado aún el auto de registro ni publicaciones de ley. No se han efectuado tampoco mensuras, señalamientos ni colocación de mojones hasta la fecha de realización de éste trabajo, fines del año 1959.

En la solicitud de inscripción se acompaña un plano, copia del cual se observa en la lámina N° 2.

PRODUCCION

Los datos que se consignan a continuación han sido cedidos por el señor Juan Puga, antiguo concesionario de la mina.

fecha	Kg/sulfuros	Kg/óxidos
7-9-1957	2.063	553
10-1957	687	251
8-1958	522	160
9-1958	2.900	-.-
	<u>6.172</u>	<u>1.064</u>

CONSTRUCCIONES

Al pié de una quebrada tributaria de la de Tiú Cuesta y al margen de ésta se encuentran las siguientes construcciones:

- 1 casa administración con habitaciones dormitorio, capacidad cinco personas: un depósito y una cocina.
- 2 casas habitación con un total de cinco piezas y una cocina todas habitables.

Las construcciones se han realizado en piedra y barro, con techos de tola y paja encontrándose en buen estado de conservación. Carece de polvorín y almacenamiento de agua como así también de comunicaciones o caminos a las diferentes labores. El camino de acceso a la mina se halla en regular estado y se conserva la mayor parte del año salvo época de lluvias que puede ser destruido por el agua en una parte que se halla trazado en el lecho dá un arroyo seco.

EXPLORACION

No existía una explotación racional al momento de paralizarse los trabajos, en septiembre de 1959, siendo los últimos realizados sin dirección técnico y al tipo "pirquin". La compañía facilitaba maquinaria, combustibles, herramientas, explosivos, mechas y fulminantes, adquiriendo el mineral a los tanteros a razón de \$ 3.000.-la tonelada embolsada sobre mina. La extracción se realizaba en carretillas con posterior selección en cancha-mina y embolsado. Posteriormente se transportaba a la ciudad de San Salvador de Jujuy, comercializándose en "Minalea SRL" a un precio de alrededor de \$ 25.000 la to-

///

///nelada del 50 %.

Hasta el presente el laboreo realizado no llegó al nivel hidrostático por lo que el agua no constituye problema ni crea la necesidad de adquirir equipos especiales destinados a desagote.

La operación de perforación se realiza con un compresor marca Deprag para dos martillos, herramienta ésta que conjuntamente con dos martillos neumáticos, cuñas, puntas y mazas constituyen todo el material de explotación con que cuenta la empresa actualmente, estando los martillos cedidos por la Dirección Nacional de Geología y Minería.

La falta de una explotación nacional impidió obtener un cálculo de las cantidades de explosivos necesarios para el ataque en los distintos frentes, haciendo notar que los de la veta "Coyaguaima" son atacados a mano por el anotoado inconveniente del empastamiento de los martillos neumáticos.

La compañía no contaba con medio alguno de movilidad haciéndose notar que tal elemento se considera de imprescindible necesidad para el normal desarrollo del trabajo, dada la ubicación de yacimiento, pues la dificultad de conseguirlos y el costo de los fletes, que en la época del trabajo se cotizaba a \$ 700 a la tonelada para el viaje de ida y otro tanto de vuelta, mientras que realizando que unos de los viajes en lastre al precio llega a \$ 1.000 la tonelada.

Carece de planta de concentración, debiendo preverse su instalación.

MUESTREO Y ANALISIS

El muestreo se realizó en cada una de las labores existentes, con un total de 50 muestras, cuya distribución se puede apreciar en el cuadro I. De la roca de caja se extrajeron varias muestras a fin de determinar el carácter de la silicificación ya que no presenta en ningún caso mineralización. También se efectuó un muestreo de las vetas para su estudio a la luz reflejada con el que se ayudó a determinar la paragénesis.

El procedimiento fué el de realizar canaletas a punta y martillo, a lo ancho de los niveles, de acuerdo a la mineralización, con potencia y profundidad en todos los casos de 0,05 metros.

Como es fácil apreciar en el cuadro siguiente de la ley media es extremadamente baja y errática condicionando con la característica del yacimiento. Además el muestreo es demasiado espaciado para el mismo pero razones de tiempo determinaron de esa forma. El cálculo de reservas se hace de ésta manera sumamente problemático pues será necesario obtener elementos de juicio que permitan determinar la real posición de las zonas mineralizadas, su volumen y ley.

El análisis químico fué realizado en nuestros laboratorios por la Sra de Berón y los señores Tibaldi y Berón. El estudio a la luz reflejada lo realizó la licenciada en geología Sta Lidia Malvicini.

Además de lo consignado en el cuadro siguiente fueron analizados con resultado negativo: oro, plata, plomo, wolframita, estaño, cobre y arsénico. Del total se analizaron 5 muestras por zinc. que dieron vestigios (menos del 0,04 % de Zn).

///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-18-

/// N°	<u>PLANILLA DE MUESTREO</u>		<u>CUADRO I</u>
	<u>Antimonio Sb %</u>	<u>Insoluble %</u>	<u>Hierro en Fe2 O3 %</u>
	<u>Veta "San José"</u>		
01	2,4	84,9	4,4
02	3,1	86,9	3,2
03	0,5	89,5	2,6
04	no rev.	--	--
05	1,0	85,6	4,0
06	0,5	85,4	4,9
07	no rev.	--	--
08	0,5	94,1	5,3
09	no rev.	--	--
10	no rev.	--	--
11	0,6	84,1	5,2
12	1,1	90,4	2,3
	<u>Veta "Coyaguaima"</u>		<u>Galería 1</u>
N°	<u>Antimonio Sb %</u>	<u>Insoluble %</u>	<u>Hierro en Fe2 O3 %</u>
13	6,5	73,9	0,0
14	4,3	79,0	4,4
15	no rev.	--	--
16	1,5	86,3	3,2
	<u>Galería 2</u>		
17	2,4	79,3	5,5
	<u>Galería 3</u>		
18	no rev.	--	--
19	no rev.	--	--
20	no rev.	--	--
21	no rev.	--	--
22	no rev.	--	--
23	no rev.	--	--
24	0,6	89,1	2,6
25	2,0	87,1	3,7
26	no rev.	--	--
27	0,7	89,1	4,4
28	no rev.	--	--
29	no rev.	--	--
30	no rev.	--	--
31	no rev.	--	--
32	no rev.	--	--
33	no rev.	--	--
34	no rev.	--	--
35	0,7	83,9	5,3

///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-19-

36	no rev.	--	--
37	no rev.	--	--
38	no rev.	--	--
39	no rev.	--	--
40	no rev.	--	--
41	no rev.	--	--
42	no rev.	--	--
43	no rev.	--	--
44	2,7	63,4	9,2
45	no rev.	--	--
46	no rev.	--	--
47	no rev.	--	--
48	no rev.	--	--
49	no rev.	--	--
50	no rev.	--	--
	0,1	91,4	3,1

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS ECONOMICAS

Los diversos autores coinciden en que los yacimientos de antimonio de esta zona poseen escaso desarrollo vertical, siendo difícil que excedan los 100 metros, además de su reducida corrida en superficie. Con respecto al caso que nos ocupa, aún cuando no se puede suponer una erosión muy intensa del lugar posteriormente a la mineralización, por lo que se desprende de la morfología, la erosión debe sobrepasar las 100 metros a la altura de la quebrada.

El carácter de la mineralización, en ojos y bolsones de reducidas dimensiones, no hace fácil el establecer reservas mínimas.

En el caso de la veta "Coyaguaima", solo ofrece en éstos momentos posibilidad de exploración pues el mineral visible ha sido prácticamente extraído. De todas maneras es factible el hallazgo de más mineral bajo las mismas características del hallado.

En la veta "San José", que tiene mineral a la vista, se hallan las perspectivas más interesantes, aunque no se debe olvidar que es muy difícil el que se manifiestan vetas definidas. Se puede observar al pie de la quebrada donde aflora ésta veta, solamente delgadas fisuras en la faja silicificada sin indicación de mineral; dicho lugar no permitió una estructura apropiada.

En general deberá suponerse que la localización del mineral se halla en una faja horizontal con una altura aproximada determinada por los afloramientos y 40 metros por debajo del actual nivel de explotación. Esta comprobación puede realizarse "veta en mano" en la veta "San José".

El volumen reconocido de éste yacimiento no ofrece perspectivas de interés para la inversión económica de volumen, pues no se podría garantizar la recuperación de la misma, efectuada reacionalmente, es decir con empleo de personal o maquinarias cuyo costo o arrendamiento serían sumamente onerosos. Es un caso típico de pequeña minería. No debemos olvidar, el poco compensatorio precio del mercado actual y los 150 km. que separan la mina de la estación de

///

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY

-20-

///embarque y aprovisionamiento que inciden en mucho sobre los costos y que traban las posibilidades de la misma.

Resumiendo: no se recomiendan inversiones monetarias de volumen para realizar una exploración racional por los elementos desfavorables que a continuación se anotan y que determinan el carácter económico negativo de éste yacimiento.

- a) fundamentalmente carencia de reservas definidas dado por las características de la veta.
- b) La no existencia de elementos que permiten suponer una satisfactoria continuación en profundidad de la veta.
- c) La distancia excesiva de los centros de embarque y aprovisionamiento, que produce un lógico aumento de costos.
- d) El tamaño o potencia de la veta con relación a la extracción. El criterio recomendado es el de racionalizar económicamente la explotación-exploración por el sistema de tanteros. Se recomienda expresamente que en el caso de una explotación de tipo empresario, se vigile estrechamente costo-producción, pues la observación del actual volumen extraído no condice con el mineral visible. En éstos momentos sólo la veta "San José" tiene mineral a la vista.

Adolfo M. Mezzetti
Geólogo

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

JUJUY



BIBLIOGRAFIA

- 1 Angelelli V.- Yacimiento minerales de la República Argentina - Yacimiento Metalífero- Museo Bernardino Rivadavia Ps 488 año 1950.-
2. Ahlfeld F.- La boratera de Coyaguaima Pcia. de Jujuy revista Asoc. Geol. Arg. Tomo III Nº 4, Pag. 275- Año 1948.
- 3 Ahlfeld F.- Zoning in the Bolivian Tin Belt. Econ. Geol. Vol. XXXVI Nº 6 año 1941.
- 4 Ahlfeld F.- Estudios Geológicos de Yacimientos Minerales de la Pcia. de Jujuy, Universidad Nacional de Tucumán Inst. de Geología y Minería, Publicaciones Nº 455 y 474 año 1948 Jujuy.
- 5 Ahlfeld F. y Angelelli V. Las especies minerales de la República Argentina, Unive Nac. de Tucumán, Inst. de Geología y Minería Publicación Nº 458 año 1948.
- 6 Beyschlag, Vogt-Oro Deposits. MacMillan & Co. London año 1916. and Krush
- 7 Lindgren W.- Mineral Depósitos. Mc Graw-Hill Book Co. N. York.
- 8 Schrader F.C. Antony-Ore Deposits of the western States. Aime año 1933.
- 9 Sgrosso P. Contribución al conocimiento de la minería y geología del Noroeste Argentino D.N.G. N. Boletín 53 Año 1953.
- 10 Turneure F.S. The ore Deposits of the eastern andes of Bolivia. The cordillera and Wilker K. K. llera Real Econ. Geología Vol. III Nº 7 año 1947.
- 11 Turner J.C.M. Descripción Geológica de la hoja 2b. La Quiaca Prov. de Jujuy D.N.G.M. año 1954. Inédita.
- 12 Wang C.Y. Antony Ch. Griffin & Co Ltd. London año 1919.

1-

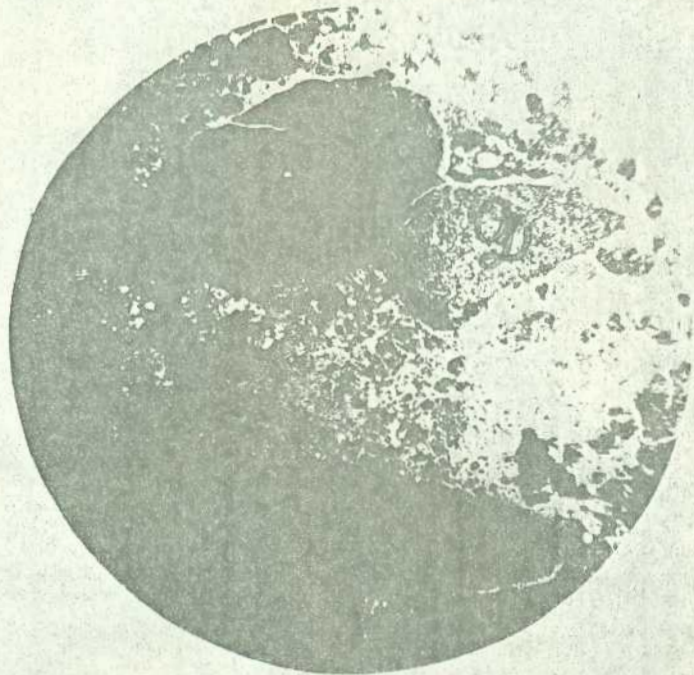


SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA Y MINERÍA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

FOLIO
No. 22

OBSERVACIONES GALCOGRÁFICAS

Mostrá 20



TEXTURA DE BRECHA. Clastos de roca de caja (1) cementados por mineralización silíceas (2) portadores de antimonio y marcasita (3).

Los fragmentos de roca de caja han sido parcialmente corrodos por el cuarzo.

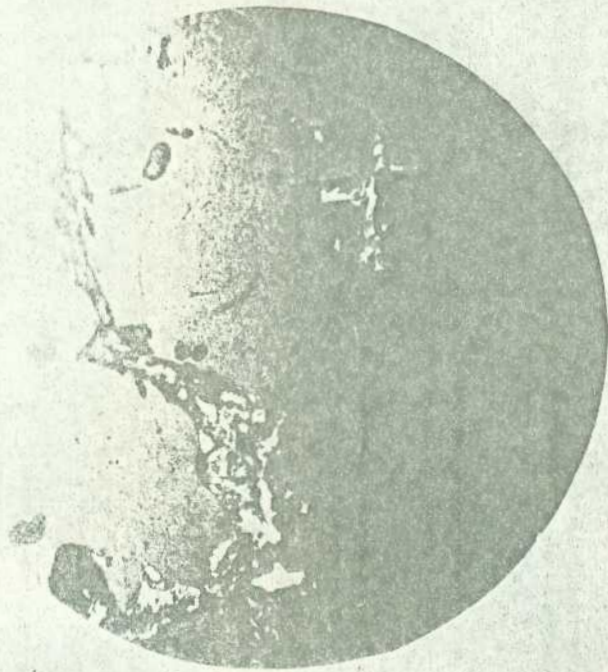
DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA
PROVINCIA DE JUJUY

FOLIO
No 23

INSTITUTO NACIONAL DE MINERIA Y METALURGIA
AV. 28 DE ABRIL 1958 - 1963

OBSERVACIONES CALCOGRÁFICAS

VISTA: 100



Material de relleno de vetas cristales sub-hedrales de cuarzo(1).
La estibnita(antimonita) (2) relleno los espacios intergranulares y
en parte ha corroído los cristales de cuarzo.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA
PROVINCIA DE JUJUY

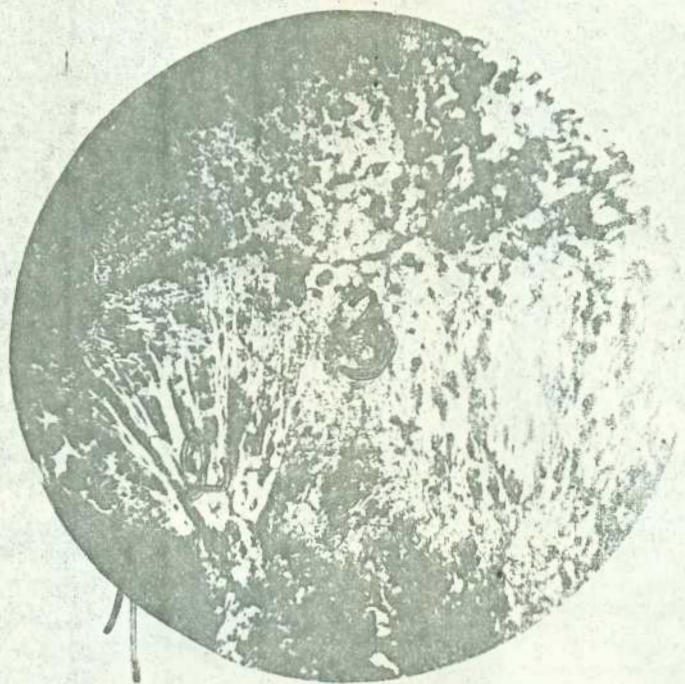


SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA Y MINERÍA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
CAPITAL FEDERAL

OBSERVACIONES CALCOGRÁFICAS



MUESTRA Nº



TEXTURA DE BRECHA. La solución con antimonio cementó los clastos de roca de caja brechada (1).

La antimonita se observa en agregados fibrorradiados que presentan diferente orientación (2) - (3), variando por lo tanto considerablemente su poder de reflexión.

(2): el corte es paralelo a la elongación de la fibra.

(3): las fibras son perpendiculares al corte.



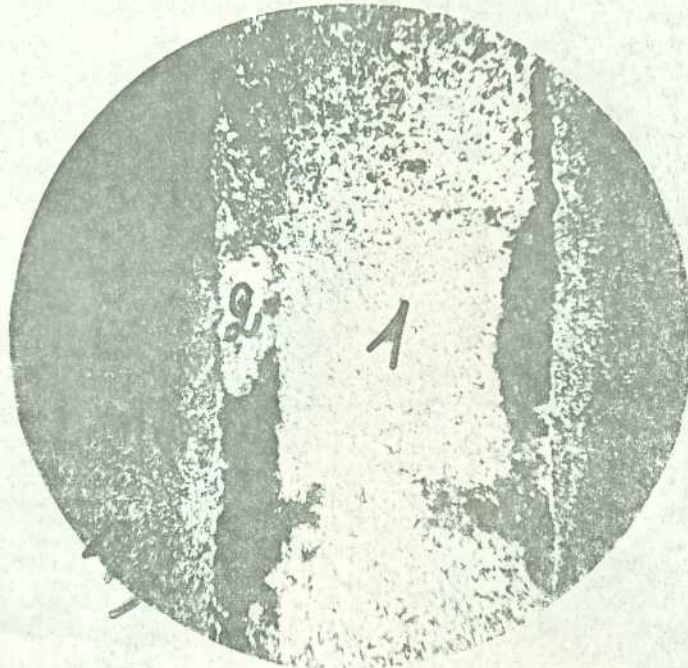


SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

OBSERVACIONES CALCOGRÁFICAS

FOLIO
No 25-

MUESTRA No



Vanilla de relleno de cuarzo (1) y marcasita(2) en roca de caja silicificada (3).

Es una de las últimas mineralizaciones de cuarzo.



