

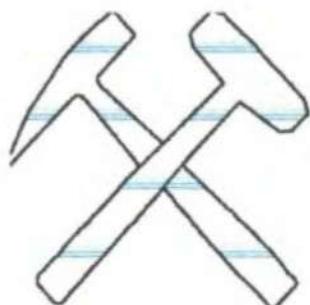
REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR DE ENERGÍA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
INGEMMET

**PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO
MAP/CIDA**

**RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO - MINERO DE LAS
ÁREAS DE PUNO, PUTINA, ANANEA, ANTAUTA,
QUIQUIRA, OLLACHEA Y SICUANI
(DEPARTAMENTOS DE PUNO Y CUSCO)**

Informe de Avance

**Por: Elmer Boulanger R.
Julio Sánchez M.
Jesús Fuentes P.**



INGEMMET



PMA

DIRECCION DE PROSPECCION MINERA

**Diciembre 1998
LIMA - PERU**

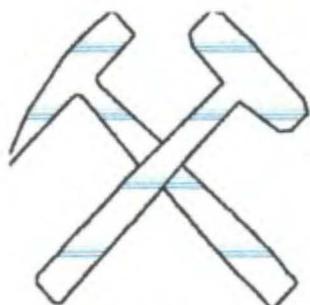
REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR DE ENERGÍA Y MINAS
INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
INGEMMET

**PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO
MAP/CIDA**

**RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO - MINERO DE LAS
ÁREAS DE PUNO, PUTINA, ANANEA, ANTAUTA,
QUIQUIRA, OLLACHEA Y SICUANI
(DEPARTAMENTOS DE PUNO Y CUSCO)**

Informe de Avance

**Por: Elmer Boulanger R.
Julio Sánchez M.
Jesús Fuentes P.**



INGEMMET



PMA

DIRECCION DE PROSPECCION MINERA

**Diciembre 1998
LIMA - PERU**

**RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO - MINERO EN ÁREAS DE
PUNO, PUTINA, ANANEA, ANTAUTA, QUIQUIRA, OLLACHEA Y
SICUANI
(DEPARTAMENTOS DE PUNO Y CUSCO)**

INTRODUCCION

El Proyecto Multinacional Andino (MAP) es un programa de Cooperación Técnica Internacional que viene desarrollando el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) con el Geological Survey of Canadá (GSC) y financiado por Canadian International Development Agency (CIDA).

Uno de los objetivos del Proyecto es la elaboración del Inventario de Recursos Minerales del área de los Departamentos de Puno - Cusco (aproximadamente 24 cuadrángulos), a escala 1:500,000, en la zona limítrofe con Bolivia (ver mapa de ubicación).

Dentro del marco del citado Proyecto, se desarrolló un curso sobre "Yacimientos Mineros y Metalogenia" dictado por el Dr. Andre Panteleyev, para luego realizar un estudio preliminar en áreas de interés minero localizadas en la zona fronteriza con Bolivia, al Sureste del Perú comprendiendo los departamentos de Puno (en mayor proporción) y Cusco, respectivamente.

En las áreas mencionadas, la mineralización predominante es de Au, Cu, Sn, W y Pb-Ag.

UBICACION

El área de estudio comprende políticamente parte de los departamentos de Puno y Cusco. Limita por el Este con Bolivia.

Los vértices del área de estudio corresponden a las siguientes coordenadas geográficas:

*Vértice A
12°50'00"
71°15'00"*

*Vértice B
14°00'00"
72°00'00"*

*Vértice C
15°35'00"
69°15'00" (Límite con Bolivia)*

*Vértice D
14°10'00"
68°45'00" (Límite con Bolivia)*

ACCESIBILIDAD

El área de estudio tiene dos vías de acceso, la principal es la vía terrestre por la Panamericana Sur que une las ciudades de Lima, Arequipa y Juliaca. Luego de esta última se parte a los diferentes lugares donde están ubicados los yacimientos mineros:

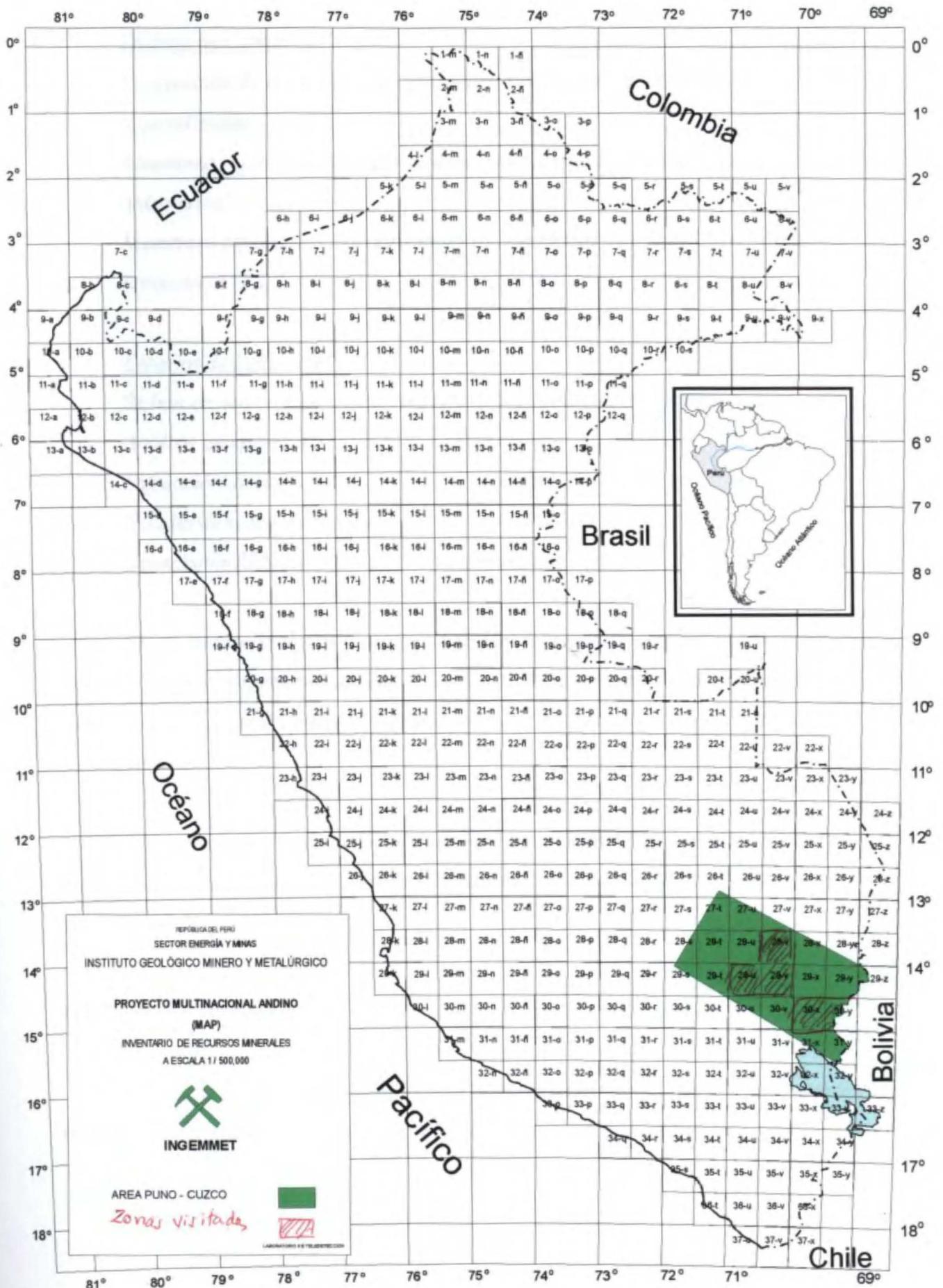
La otra vía de acceso es la aérea, tomando los vuelos que van de Lima a Juliaca.

METODOLOGIA

La metodología del trabajo seguida fue la siguiente:

- Compilación de la Información

Compilación y análisis de la información geológico-minera e imágenes de satélite de la base de datos de INGEMMET, MEM, (DGM) y otros.

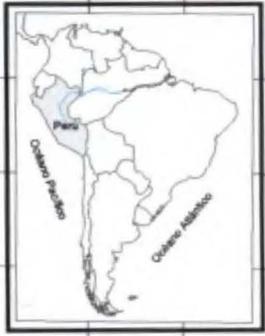


REPUBLICA DEL PERU
 SECTOR ENERGIA Y MINAS
 INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO

 PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO
 (MAP)
 INVENTARIO DE RECURSOS MINERALES
 A ESCALA 1/500,000


INGEMMET

 AREA PUNO - CUZCO
Zonas visitadas




 LABORATORIO DE GEOTECNOLOGIA

- Trabajo de Campo

Verificación de características geológico-mineras de yacimientos y ocurrencias mineralizadas

Muestreos referenciales de estructuras mineralizadas, zonas de alteración hidrotermal y otros.

Muestreos especiales para dataciones radiométricas de rocas. Estos estudios se harán en el G.S.C..

- Estudios de Laboratorio

Se han enviado las siguientes muestras para su respectivo estudio.

| | |
|-----------------------------------|-------------------|
| <i>Análisis geoquímico</i> | <i>8 muestras</i> |
| <i>Difracción de rayos X</i> | <i>7 muestras</i> |
| <i>Estudio de sección delgada</i> | <i>9 muestras</i> |
| <i>Dataciones (G.S.C.)</i> | <i>3 muestras</i> |

En el desarrollo de los trabajos de campo se usó el GPS, para la ubicación de cada yacimiento visitado, por otro lado se identificó los diferentes minerales de mena y gánga, roca huésped, rumbo, buzamiento y la potencia de las estructuras mineralizadas.

Así mismo, se utilizaron como consulta las hojas del levantamiento geológico a escala 1:100,000 de los 24 cuadrángulos realizados por la Carta Geológica Nacional del INGEMMET.

GEOMORFOLOGIA

Las unidades geomorfológicas, diferenciadas en el ámbito del presente trabajo, corresponden a la Cordillera Oriental y parte del Altiplano.

MARCO GEOLOGICO REGIONAL

Las rocas que afloran en los cuadrángulos recorridos y que están dentro del área del presente trabajo corresponden: igneas, sedimentarias y metamórficas, las cuales varían en edad desde el Paleozoico hasta el Holoceno y se distribuyen como franjas a lo largo de la Cordillera Oriental y la Llamura Altiplánica.

ITINERARIO

| | |
|----------|--|
| 03/11 | VIAJE LIMA - JULIACA |
| 04/11 | PUNO |
| 05/11 | MINA "LOS ROSALES" |
| 06/11 | PUNO - MINA PALCA XI - CUYO CUYO |
| 07/11 | MINA LA RINCONADA - CUYO CUYO |
| 08/11 | CUYO CUYO - MINA SAN RAFAEL |
| 09/11 | VISITA MINA SAN RAFAEL VIAJE A JULIACA |
| 10/11 | JULIACA |
| 11/11 | JULIACA - SANDIA |
| 12/11 | MINA YANACOCCHA |
| 13/11 | VIAJE SANDIA - OLAECHEA |
| 14/11 | TRABAJOS ALREDEDOR DE OLLACHEA VIAJE OLLACHEA - SICUANI |
| 15/11 | ALREDEDORES DE SICUANI, PLANTA TRATAMIENTO SULCA |
| 16/11 | MINA CHAN CHAN |
| 17/11 | MINA COBRE INCA VIAJE A AYAVIRI |
| 18-19/11 | ALREDEDORES DE AYAVIRI VIAJE AYAVIRI - JULIACA |
| 20/11 | ALREDEDORES DE JULIACA Y PUNO |
| 21/11 | JULIACA |
| 22/11 | VIAJE JULIACA - LIMA |

DESCRIPCION DE LAS MINAS MAS REPRESENTATIVAS POR DEPARTAMENTO.

Departamento de Puno

Mina Los Rosales N° 4

Ubicación

Ubicado hacia el NO. de la ciudad de Puno en el distrito de Vilque, provincia de Puno, departamento de Puno. El acceso es el siguiente:

Puno - Tiquillaca - Vilque : 36 km. (carretera afirmada.)

Vilque - Mina : 6 km. (trocha carrozable).

Sus coordenadas UTM son:

8'251,550 N

362,670 E

Geología del Yacimiento

La litología (roca caja) está representada por el Grupo Puno, conformado por areniscas arcósicas, de color marrón y grano grueso. Así mismo se puede apreciar en algunos sectores que estos sedimentos se encuentran intruidos por dioritas.

Las alteraciones más prominentes observadas en el yacimiento son propilitización y argilitización.

La mineralización de la mina es principalmente de sulfuros de cobre en vetas con potencias de 1 m a 1.5 m aproximadamente y de rumbo N-S.

Mineralogía del Yacimiento:

Minerales de Mena: chalcopirita y bornita.

Minerales de Ganga: pirita, specularita, cuarzo, baritina y hematita.

Actualmente esta mina está inactiva, pero se vienen realizando nuevas exploraciones para incrementar las reservas del yacimiento.

Mina Palca XI

Ubicación

Ubicada aproximadamente a 4,680 metros de altitud en el distrito de Putina,, provincia de San Antonio de Putina, departamento de Puno. El acceso es el siguiente:

Juliaca - Cupisco (desvio a Putina) - : 50 km. (carretera asfaltada)

Cupisco - Putina : 48 km (carretera afirmada)

Putina - Quilcapunco- Desvio Mina : 31 km (carretera afirmada).

Desvio Mina - Mina Palca XI : 13 km (trocha carrozable).

Sus coordenadas UTM son

8'373,129 N

427,311 E

Geología del Yacimiento

La unidad litológica (roca caja) está representada por lutitas y cuarcitas del Grupo Ambo, la cual fué intruida por riolitas.

Las alteraciones que se atribuyen en el yacimiento, corresponden a zonas de argilitización, silicificación y propilitización (esta última esporádicamente).

La mineralización principal de esta mina es de tungsteno (ferberita y scheelita).

Mineralogía del Yacimiento:

Minerales de Mena: ferberita y schelita

Minerales de Ganga: cuarzo, sulfuros de fierro, trazas de cobre y plomo.

Observaciones:

En el área de la mina se observa un anticlinal recumbente hacia el Oeste, con rumbo axial al N-NO que ha sido cortado cerca de su cresta por una falla inversa que constituye la veta Palca, hacia el Oeste existe otra veta paralela. Este sistema está cortado por la falla Choquene de rumbo NO.

La mina concentraba mineral por el método gravimétrico cuando estuvo activa.



Foto N° 1. Vista panorámica del campamento de la Mina Los Rosales N° 4. Hacia la derecha se puede observar la cancha de relaves.



Foto N° 2. Vista de la chancadora primaria y cancha de relaves de la Mina Palca XI.

Actualmente se encuentra paralizada por posible agotamiento de reservas probadas, dando lugar a que la empresa ha reiniciado las exploraciones del área, a fin de implementar más reservas.

Mina La Rinconada

Ubicación

Ubicada aproximadamente a 5,200 metros de altitud en el distrito de Ananea, provincia de San Antonio de Putina, departamento de Puno. El acceso es el siguiente por carretera afirmada siguiendo la ruta:

Juliaca - Putina - Ananea : 178 km.

Ananea - Mina : 11 km.

Sus coordenadas UTM son:

8'383,643 N

4522,35 E

Geología del Yacimiento

La unidad litológica (roca caja) está representada por pizarras de la Formación Ananea.

La alteración observada principalmente está conformada por una silicificación.

La mineralización principal de esta mina es de oro nativo en vetillas, con contenidos de pirita y arsenopirita, la mineralización se presenta en mantos alargados en dirección NO -SE.

Mineralogía del Yacimiento:

Minerales de Mena: oro.

Minerales de Ganga: cuarzo, pirita y arsenopirita.

Observaciones:

Actualmente esta área viene siendo trabajada de manera informal por aproximadamente unas 20,000 personas agrupadas en pequeñas cooperativas. Las operaciones de minado, selección y molienda se realiza manualmente.

Mina San Rafael

Ubicación

Mina ubicada en el distrito de Antauta, provincia de Melgar, departamento de Puno. El acceso es el siguiente por carretera afirmada:

| | | |
|--------------------------------------|---|---------|
| Juliaca - San Antón - Desvío Antauta | : | 165 km. |
| Desvío Antauta - Antauta | : | 8 km. |
| Antauta - Mina | : | 5 km. |

Sus coordenadas UTM son:

8'426,594 N

357,770 E

Geología del Yacimiento

La unidad litológica (roca caja) está representada por lutitas y areniscas del Grupo Ambo.

La formación Sandia infrayace al Grupo Ambo. El intrusivo principal que intruye es un pórfido monzonítico cuarcífero. La edad radiométrica de la biotita por el método K/Ar dio 24.5 M.A.. Tectónicamente esta zona ha sido afectada por intrusiones del Mioceno.

Las alteraciones observadas son: cloritización y silicificación.

La mineralización de este yacimiento es de estaño y el tipo de yacimiento es filoneano (en profundidad pegmatítico).



Foto N° 3. Actividad minera en la Rinconada.



Foto N° 4. Vista panorámica de la Mina San Rafael.

Mineralogía del Yacimiento:

Minerales de Mena: casiterita.

Minerales de Ganga: cuarzo, trazas de chalcopirita, pirita y pirrotita.

Observaciones:

La mina tiene 13 millones de toneladas de reservas con una ley de 5.1% de estaño. El método de explotación es shirinkage, y el tratamiento metalúrgico se realiza por el método de concentración gravimétrico por mesas y flotación, siendo la capacidad de la planta 1700 toneladas de mineral por día.

El mineral que ingresa a la planta metalúrgica tiene una ley de 5.5% de estaño para obtener un concentrado con 55% de estaño y una recuperación del 85%.

Mina Yanacocha

Ubicación

Mina ubicada en el distrito de Quiquira, provincia de Sandia, departamento de Puno.

El acceso es el siguiente por carretera afirmada:

Juliaca - Putina - Sandia : 229 km (carretera afirmada).

Sandia - Quiquira - Mina : 47 km (carretera afirmada).

Sus coordenadas UTM son:

8'431,220 N

474,341 E

Geología del Yacimiento

La unidad litológica (roca caja) está representada por pizarras del Grupo San José.

Las alteraciones observadas en el yacimiento son: cloritización, silicificación y oxidación supérgena.

La mineralización de esta mina es de oro libre y el tipo de yacimiento es filoneo.

Mineralogía del Yacimiento:

Minerales de Mena: oro nativo.

Minerales de Ganga: cuarzo, pirita, hematita y limonita.

Observaciones:

Esta mina no tiene ningún tipo de estudio, se trabaja en forma artesanal sin considerar un tipo de planificación para su explotación. Esta mina tiene un molino pequeño en donde el mineral previamente chancado y pallaqueado manualmente pasa por esta molienda para después ser amalgamado con mercurio.

La mina cuenta aproximadamente con 30 trabajadores, de los cuales el 25% son mujeres que se dedican al pallaqueo y chancado manual del mineral que se extrae de la mina.

Prospecto Oscocachi

Ubicación

Prospecto ubicado en el distrito de Ollachea, provincia de Macusani, departamento de Puno. El acceso es el siguiente:

| | | | |
|-----------------------------|----------|----------------|------------------------------|
| <i>Juliaca - Pucará</i> | <i>:</i> | <i>62 km.</i> | <i>(carretera asfaltada)</i> |
| <i>Pucará - Macusani</i> | <i>:</i> | <i>100 km.</i> | <i>(carretera afirmada)</i> |
| <i>Macusani - Ollachea</i> | <i>:</i> | <i>30 km.</i> | <i>(carretera afirmada)</i> |
| <i>Ollachea - Prospecto</i> | <i>:</i> | <i>5 km.</i> | <i>(trocha carrozable)</i> |

Sus coordenadas UTM son:

8'474,441 N

339,300 E

Geología del Yacimiento

La unidad litológica (roca caja) está representada por pizarras grises con trazas de

oxidación supérgena de la Formación Ananea.

El Prospecto en exploración se trataría de un yacimiento del tipo Carlin? (yacimientos auríferos diseminados en rocas sedimentarias). Las pizarras se encuentran intruidas por monzonitas hacia el Oeste del prospecto y en la parte Este por un intrusivo de naturaleza diabásica. (probablemente sean parte de las sienitas nefelínicas del Jurásico).

Las alteraciones distinguidas en el área son las siguientes: silicificación, oxidación supérgena y argilitización en menor proporción.

La mineralización principal de la mina es de oro; el tipo de yacimiento es irregular.

Mineralogía del Yacimiento:

Minerales de Mena: oro.

Minerales de Ganga: cuarzo, pirita, arsenopirita, pirrotita y hematita.

Observaciones:

De acuerdo a los estudios geoquímicos del área, la ley del oro varía entre 0.5 g/tn a 5 g/tn, cuya mineralización habría sido originada por la sienita nefelínica de Macusani por estar próxima a la quebrada de Oscocachi.

Actualmente se está realizando una perforación diamantina de 2" Ø alcanzando una profundidad de 20 m. en cuyos testigos se puede apreciar que la silicificación se incrementa gradualmente en profundidad, de igual forma las vetillas de pirita van aumentando de grosor.

Departamento del Cusco

Mina Chan Chan

Ubicación

Mina ubicada en el distrito de Marangani, provincia de Canchis, departamento de Cusco. El acceso es el siguiente:

Sicuani - Marangani - Desvío Mina : 38 km. (carretera asfaltada)

Desvío Mina - Mina Chan Chan : 9.5 km. (trocha carrozable)

Sus coordenadas UTM son:

8'401,827 N

285,310 E

Geología del Yacimiento

La litología (roca caja) está representada por cuarcitas blanquesinas del Grupo Mitu.

Las alteraciones observadas son: cloritización y silicificación.

La mineralización de este yacimiento es de plata nativa, galena y sulfuros de cobre y el tipo de yacimiento es filoneano irregular.

Mineralogía del Yacimiento:

Minerales de Mena: galena argentífera y plata nativa.

Minerales de Ganga: chalcopirita, cuarzo y galena.

Observaciones:

Se explota minerales de plata y en menor proporción minerales de cobre. La veta no presenta un rumbo y buzamiento fijo, tratándose de un yacimiento irregular.

El método de explotación de la mina es de corte y relleno, cuyo tratamiento metalúrgico es por el método de concentración por flotación.

El mineral extraído en esta mina es transportado hacia la planta metalúrgica de Cobre Inca para su respectiva concentración.



Foto N° 5. Vista de la Mina Yanacocha.



Foto N° 6. Vista en socavón de la Mina Chan Chan. Muestra el material a transportar.

Mina Cobre Inca

Ubicación

Mina ubicada en el distrito de Marangani, provincia de Canchis, departamento de Cusco. El acceso es el siguiente:

Sicuani - Marangani - Desvío Mina : 30 km. (carretera asfaltada)

Desvío Mina - Mina : 9 km. (trocha carrozable)

Sus coordenadas UTM son:

8'405,905 N

267,475 E

Geología del Yacimiento

La unidad litológica (roca caja) está representada por lutitas, areniscas y cuarcitas del Grupo Mitu?

Las alteraciones observadas son: silicificación y cloritización.

La mineralización de este yacimiento es de cobre.

Mineralogía del Yacimiento:

Minerales de Mena: chalcosina y chalcopirita.

Minerales de Ganga: pirita, malaquita y cuarzo.

Observaciones:

La mina Cobre Inca cuenta con una planta metalúrgica con capacidad de 100 toneladas por día; la misma que está tratando 40 tn/día de mineral procedente de la Mina Chan Chan.

Actualmente la mina se encuentra inactiva, y tan solo opera la planta.