

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA GEOLÓGICA MINERA Y METALURGICA



EVALUACIÓN GEOLÓGICA Y PROYECTO DE EXPLOTACIÓN – TRATAMIENTO "MINA LOS INCAS" (AYACUCHO-PERÚ)

INFORME DE INGENIERÍA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO GEÓLOGO

DANTE SÁNCHEZ EVANGELISTA

**LIMA - PERU
2003**

DEDICATORIA

Con profundo cariño y sincero reconocimiento a mis queridos padres por su abnegada labor y el apoyo constante en el logro de mis ideales.

A Sherikatty mi razón de existir y al apoyo constante de mi adorada compañera Mirian por su estímulo, su crítica y su permanente colaboración.

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos a la empresa Refractarios Peruanos S.A especialmente a su directorio por su invaluable apoyo y a la confianza depositada en la realización al presente trabajo.

Así mismo a los Ings. de REPSA del departamento de Minas especialmente al Ing. Oscar Medrano M., Jaime Cano y Carlos de Ferrari quienes aportaron de una u otra forma con datos para la realización del presente trabajo.

A mi Alma Mater, ya que ha sido el lugar de las enseñanzas y discusiones.

Mi reconocimiento a los Ingenieros José Martínez Talledo, Atilio Mendoza y al Dr. Humberto Chirif por su colaboración.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo ha sido elaborado con la finalidad de poseer una información completa del yacimiento Mina Los Incas.

Este trabajo es el resultado de varios estudios realizados durante aproximadamente dos años, desde 1999, fecha en que se iniciaron las operaciones hasta la actualidad.

Al principio no tuvimos idea de la forma del yacimiento, debido a que no se encontró información alguna con relación al presente tema, sin embargo con los datos tomados del campo, gabinete, laboratorio y planta se pudo conocer mejor el yacimiento y de esta manera esbozar un modelo tentativo preliminar de la mineralización aurífera de los yacimientos tipo filoneo emplazado dentro del batolito de la costa, en el arco magmático de Cretáceo.

Este modelo ayudará a relacionar de manera preliminar los yacimientos cercanos de interés económico como el afloramiento de Tembladera, ubicado a 2 km al SE de la Mina, el Lindero 5km al NE, Los Ríos al Oeste y otros que indican un potencial prospectivo muy interesante de la zona.

Finalmente con esta información esperamos contribuir a un mayor conocimiento sobre los yacimientos filoneos que se encuentran en la franja aurífera de la costa Sur del Perú dentro del Batolito de la Costa.

RESUMEN

Refractarios Peruanos S.A. ha concluido la primera etapa de exploración y desarrollo del proyecto "Mina Los Incas", desde Noviembre 1999 a Enero 2003. Es importante aclarar que en la mencionada etapa se realizaron trabajos de explotación y tratamiento sólo a manera de pilotaje con fines de estudios y para ayudar a solventar en parte la inversión.

A consecuencia de los resultados favorables de la etapa inicial de exploración y desarrollo, es necesario continuar con una segunda etapa ampliándola a Explotación – Tratamiento.

El presente **Proyecto Explotación – Tratamiento** tiene como objetivo resumir todas las experiencias obtenidas en la primera etapa y de esta manera demostrar la factibilidad técnica-económica de la implementación del mismo. Este proyecto prevé inicialmente una producción mensual de 13.50 Kg de oro fino contenido en carbón activado en el primer año con tratamiento de 1500 toneladas de mineral por mes, ley promedio de 10 gr/t y una recuperación mínima de 90%, posteriormente se estima incrementos anuales de producción-tratamiento hasta llegar a 3,000 toneladas / mes, siendo cuatro años el tiempo necesario para incrementar las reservas adecuadas para este nivel de producción.

Este proyecto tiene buenas perspectivas como para ir aumentando aún más la producción, debido a que se cuenta con otras varias vetas identificadas en un estudio geológico local, realizado en toda la concesión Minera.

La evaluación geológica que aquí se presenta esta basado en las observaciones hechas en el campo y dentro de la mina como mapeo, muestreo y el análisis minucioso en el contenido mineralógico y petrográfico, concluyéndose que existen reservas favorables de oro en los clavos de Rompecabezas y Murciélagos.

I N D I C E

	Pág.
RESUMEN	5
I. GENERALIDADES	
1. UBICACIÓN Y ACCESO	15
2. TRABAJOS ANTERIORES	15
3. OBJETIVOS Y ALCANCES	17
4. METODOLOGÍA EMPLEADA	17
5. RESEÑA HISTORICA	18
6. ASPECTO GEOGRAFICOS	19
7. RECURSOS HIDRICOS	20
8. RECURSOS ENERGETICOS	21
9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	21
II. GEOLOGIA	
1. GEOLOGIA REGIONAL	23
1.1 GENERALIDADES	23
1.2 ESTRATIGRAFIA / LITOLOGIA	25
1.2.1 COMPLEJO BASAL DE LA COSTA	28
1.2.2 FORMACION GUANEROS	28
1.2.3 COMPLEJO BELLA UNION	30
1.2.4 BATOLITO DE LA COSTA	30
1.2.5 GRUPO YURA	31
1.2.6 GRUPO NAZCA	32
1.2.7 CUATERNARIO	33
1.3 EVOLUCION MAGMATICA	34
1.4 TECTONICA	36
1.5 GEOLOGÍA HISTÓRICA	37
2. GEOLOGIA LOCAL	38
2.1 GENERALIDADES	38

2.2	PETROLOGIA	39
2.3	ESTRUCTURA	40
3.	GEOLOGIA ECONOMICA	
3.1	GENERALIDADES	48
3.2	DESCRIPCION DE LOS CLAVOS MINERALIZADOS	48
3.3	GEOMETRIA DE LOS CLAVOS MINERALIZADOS	52
3.4	MINERALIZACIÓN	56
3.5	MINERALOGIA	58
3.6	ALTERACIONES	61
3.7	CONTROLES DE MINERALIZACION	63
4.	INTERPRETACIÓN Y EVALUACIÓN ECONOMICA DEL YACIMIENTO	66
4.1	TIPO DE YACIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MINERALIZACION	67
4.2	PRINCIPALES ESTRUCTURAS MINERALIZADAS	68
4.3	SECCIONES DELGADAS	68
4.4	SECUENCIA PARAGENETICA	69
4.5	ZONAMIENTO	78
4.6	RESERVAS DE MINERAL	79
	4.6.1 NORMAS DE CUBICACION	79
	4.6.2 INVENTARIO DE MINERAL	82
5.	PROYECCIONES EXPLORACION Y DESARROLLO	85
6.	PROPIEDADES MINERAS	98
III.	MINERIA	
1.	GENERALIDADES	101
2.	PROGRAMA Y COSTOS DE EXPLORACION-DESARROLLO	101
3.	PROGRAMA Y COSTOS DE PREPARACION	105
4.	PROGRAMA Y COSTOS DE EXPLOTACION	107

5.	SERVICIOS GENERALES DE MINA	110
6.	EFICIENCIA MINA	110
7.	COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION –MINA	110
8.	TRANSPORTE	111
9.	INVERSION EQUIPOS MINEROS	111
IV.	METALURGIA	
1.	GENERALIDADES	119
2.	COMPORTAMIENTO DE MINERAL Y PRUEBAS METALURGICAS.	121
2.1	PRUEBAS A NIVEL DE LABORATORIO	122
2.2	PRUEBAS A NIVEL DE PILOTAJE	124
2.3	PRUEBAS A NIVEL DE CAMPAÑAS	124
3.	COSTO DE TRATAMIENTO	126
4.	PRUEBAS DE TRATAMIENTO DE MINERALES DE BAJA LEY.	130
4.1	PRUEBAS DE LABORATORIO Y PILOTAJE	130
V.	ADMINISTRACION	
1.	GENERALIDADES	138
2.	GASTOS ADMINISTRATIVOS	138
3.	COSTOS UNITARIOS	142
VI.	EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO	
1.	INVERSIONES EN EL PROYECTO	145
2.	COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN	150
3.	LEY MÍNIMA DE CORTE (CUT-OFF)	150
4.	VALOR DEL MINERAL	152
5.	ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS	152
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	155
VIII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	160

ANEXOS

a. PLANOS:

PLANO #1	PLANO DE UBICACIÓN
PLANO #2	LOCALIZACION DEL YACIMIENTO DE LA MINA "LOS INCAS"
PLANO #3	COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERALIZADA
PLANO #4	DISTRIBUCION LONGITUDINAL DEL ORO ASOCIADA AL SEGMENTO SUR DEL BATOLITO DE LA COSTA
PLANO #5	COLUMNA ESTRATIGRAFICA LOCAL Y ALREDEDORES.
PLANO #6	PLANO GEOLÓGICO REGIONAL
PLANO #7	SECCIONES TRANSVERSALES A-A' y B-B'
PLANO #8	PLANO GEOLOGICO INTERIOR MINA (GAL 180 NV-180R-C)
PLANO #8-A	PLANO COMPOSITO VETA LOS INCAS RICOTONA
PLANO #8-B	PLANO DE LA VETA TEMBLADERA
PLANO #9	PLANO GEOLÓGICO LOCAL
PLANO #10	PLANO DE CUBICACION MINA LOS INCAS
PLANO #11	PROPIEDADES MINERAS
PLANO #12	INSTALACIONES DE SUPERFICIE DE LA MINA LOS INCAS.
GRAFICO #1	SECUENCIA PARAGENETICA GENERALIZADA DEL YACIMIENTO AURIFERO LOS INCAS
GRAFICO # 2	PLANTA BENEFICIO CAHUIDE VISTA GENERAL

FOTOGRAFIAS:

- FOTO #1 VISTA HACIA EL SUR, MOSTRANDO LAS UNIDADES LITO-ESTRATIGRAFICAS DE LA ZONA LOS INCAS
- FOTO #2 VISTA PANORAMICA MOSTRANDO EL CONTACTO: PARTE SUPERIOR – VOLCANICO NAZCA, PARTE INFERIOR – BATOLITO DE LA COSTA.
- FOTO #3 FOTOGRAFIA VERTICAL DONDE SE MANIFIESTA EL DESPLAZAMIENTO DE UNA FALLA CIZALLA
- FOTO #4 VISTA DE FRENTE DONDE SE MANIFIESTA EL FALLAMIENTO, RELLENADO DE BRECHAS
- FOTO #5 VISTA MOSTRANDO UN SISTEMA DE FALLAMIENTO (CLAVO: ROMPECABEZAS Nv220N)
- FOTO #6 ESTRUCTURA MINERALIZADA DE 0.30 m DE POTENCIA CONTACTO ENTRE PIZARRAS
- FOTO #7 VISTA MOSTRANDO LA ESTRUCTURA MINERALIZADA
- FOTO #8 VISTA MOSTRANDO LA MINERALIZACION CONOCIDA COMO EL TIPO ROSARIO
- FOTO #9 VETA MOSTRANDO EL CUARZO, ASOCIADO A PIRITA, MALAQUITA, CALCOPIRITA Y OXIDOS DE Fe
- FOTO #10 FILON DE CUARZO ASOCIADO A PIRITA Y MALAQUITA CON POTENCIA DE 0.20 m.
- FOTO 1 C-2 (R.C. 220N T-7)
- FOTO 2 C-2 (R.C. 220N T-7)
- FOTO 3 C-2 (R.C 220N T-7)
- FOTO 4 C-2 (R.C. 220N T-7)
- FOTO 5 C-5 (R.C. T-Sur Nv 220)
- FOTO 6 C-5 (R.C T-Sur Nv 220)

FOTO 7	C-5 (R.C. T-Sur Nv 220)
FOTO 8	C-5 (R.C. T-Sur Nv 220)
FOTO 9	C-6 (V. Ñusta)
FOTO 10	C-6 (V- Ñusta)
FOTO 11	C-6 (V- Ñusta)
FOTO 12	C-6 (V. Ñusta)
FOTO 13	C-6 (V. Ñusta)

CUADROS

1. CUADROS

CUADRO Nº 01	Resumen de cubicación de la veta Los Incas. cubicación del clavo: ñusta
CUADRO 02 Y 03	
CUADRO 03 Y 04	
05, 06, 07 Y 08	Cubicación del clavo: Murcielago-Tujillana.
CUADROS 09, 10	
Y 11.	Cubicación del clavo: Miriam-Rompecabezas
CUADRO 12	Propuesta de aumento de producción (reservas) considerando los ratios óptimos.
CUADRO 13	Propuesta de aumento de producción (reservas) considerando los ratios conservadores.
CUADRO 14	Variación-distribución del personal y costos en tajos.
CUADRO 15	Consumos de herramientas, materiales e implementos de seguridad en tajos.
CUADRO 16	Variación de costos de explotación
CUADRO 17	Costo de servicios generales
CUADRO 18	Eficiencia mina

CUADRO 19	Costo directo de producción-mina con ratios óptimos de exploración-desarrollo.
CUADRO 20	Costo directo de producción-mina con ratios conservadores de exploración-desarrollo.
CUADRO 21	Resumen de pruebas metalúrgicas del mineral de Los Incas
CUADRO 22	Costo de tratamiento con energía térmica vs energía interconectada con un tratamiento de inicio hasta el final 100 T/Día.
CUADRO 23	Resumen de pruebas metalúrgicas de mineral de baja ley.
CUADRO 24	Organigrama
CUADRO 25	Inversiones en el proyecto
CUADRO 26	Distribución de inversiones en el proyecto sólo considerando la alternativa de la compra de la Planta "Unión Nazca".
CUADRO 27	Costo unitario de operación alternativa de tratamiento con grupo electrógeno vs E.E. interconectada con ratios óptimos de Exploración –Desarrollo.
CUADRO 28	Estado de ganancias y pérdidas-alternativa compra planta "Union-Nazca" sin gastos financieros y con ratios óptimos de exploración-desarrollo.
CUADRO PP-01-00	Primera prueba de lixiviación de minerales de baja ley a nivel de planta piloto.
CUADRO PP-02-00	Segunda prueba de lixiviación de minerales de baja ley a nivel de planta piloto.

CUADRO PP-03-00	Tercera prueba de lixiviación de minerales de baja ley a nivel de planta piloto.
	Cuarta prueba de lixiviación de minerales de baja ley a nivel de planta piloto.
CUADRO PP-04-00	Cuarta prueba de lixiviación de minerales de baja ley a nivel de planta piloto.
Fig. Nº 1	Esquema de explotación del tajo.

I. GENERALIDADES

1. UBICACIÓN Y ACCESO

El yacimiento aurífero Los Incas, se encuentra ubicado en la provincia metalogenética Nazca – Ocoña a una altura de 1300 m.s.n.m.

Políticamente pertenece al distrito de Santa Lucía, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, al SE de la ciudad de Nazca (ver plano 1).

Su posesión geográfica está determinada por las siguientes coordenadas:

Longitud Oeste 74° 41' 15"

Longitud Sur 14° 58' 75"

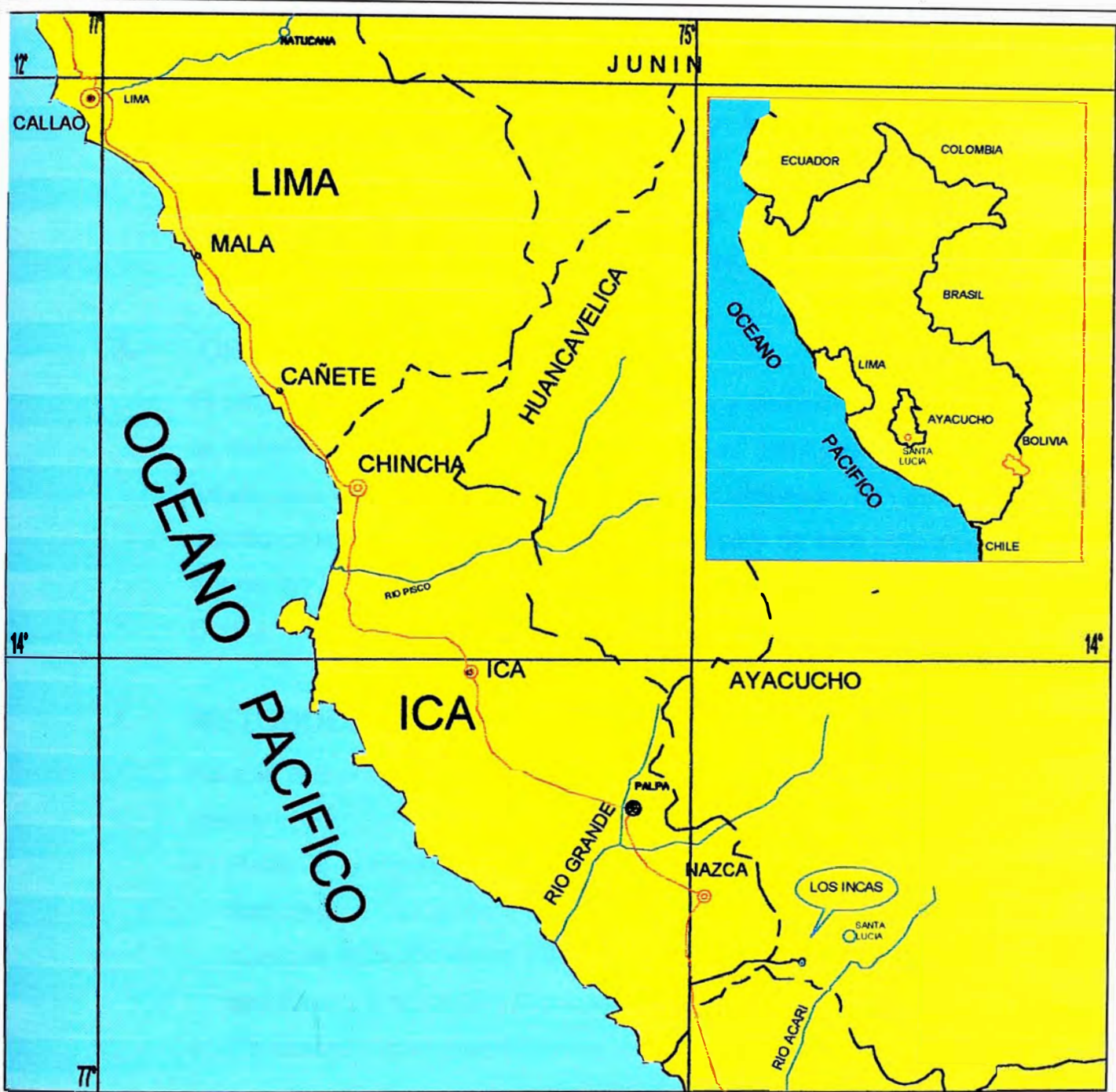
El acceso desde la ciudad de Lima es de aproximadamente 495 km, el cual se detalla:

De	A	Longitud	Característica
Lima	Nazca	445 km	Panamericana Sur
Nazca	desvío mina	17 km	Panamericana Sur
Desvío mina	Mina	33 km	Carretera afirmada
Lima	Mina	495 km	

La planta de beneficio, estaría ubicada en la ciudad de Nazca de acuerdo a lo propuesto en el presente informe.

2. TRABAJOS ANTERIORES

En el yacimiento Mina Los Incas se hicieron varios trabajos por empresas como "El Consorcio Minero", "Banco Minero", "La Pastora", "Oromin", etc. de los cuales no contamos con toda la información y lo poco que hemos visto, como los informes del Banco Minero del Perú por el Ing. Rolando Castillo (1978), SMRL Pachacútec de ICA (1996) y ciertos planos de "La Pastora" y "El Consorcio Minero", los que consideramos muy generales.



LEYENDA :

- ASIENTO MINERO
- CIUDAD-PUEBLO
- CARRETERA
- LIMITE DE DEPTO
- CAPITAL DE DEPTO

REFRACTARIOS PERUANOS S.A



PLANO DE UBICACION DE LA MINA LOS INCAS

UBICACION
 PARAJE : C° TOCLLA
 DISTRITO : SANTA LUCIA
 PROVINCIA : LUCANAS
 DEPTO. : AYACUCHO

PREP. : BACH. DANTE SANCHEZ E
 FECHA : ENERO 2003

HOJA : 30-n IGN. NASCA

DEPTO. MINAS/REPSA ESCALA : 1/2000

PLANO N°

1

Sin embargo podemos encontrar publicaciones de la geología regional como:

"Estudio Geológico Minero de la Faja Aurífera Nazca-Ocoña" Vargas R. Arcadio (1978). Instituto de Geología y Minería: Informe interno INGEMMET.

"Geología de los Cuadrángulos de Lomitas, Palpa; Nazca y Puquio". Montoya M., García W. y Caldas J. (1994). INGEMMET. Boletín N°53.

3. OBJETIVOS Y ALCANCES

El propósito del presente trabajo es evaluar y demostrar el potencial de la mineralización económica, en las que se justifique realizar, en el futuro estudios geológicos detallados y trabajos de prospección geológica según el zonamiento del yacimiento y de esta manera dar un aporte en la implementación bibliográfica de la franja aurífera Nazca-Ocoña.

4. METODOLOGÍA EMPLEADA

Para la elaboración del presente trabajo se han seguido los siguientes pasos:

- Para el reconocimiento geológico se empleo como base la cartográfica los planos topográficos del Instituto Geográfico Nacional, a escala 1/25,000 de los cuadrángulos de Pancahuasi y Santa Lucia, que fueron ampliados a la escala de 1/10,000.
- Se realizo mapeos superficiales y subterráneos.
- En los trabajos al detalle se utilizo la ayuda de un posesionador satelital (GPS) para ubicar los contactos litológicos (tipos de roca), zonas de alteración, estructuras mineralizadas y el muestreo de mineral y roca.
- En las vetas principales se realizo el levantamiento geológico a escala de 1/500, 1/1,000 y 1/2,000.
- También se tomo muestras compositos de estas labores (aproximadamente 50Kg) para la realización de pruebas

metalúrgicas por flotación, cianuración y gravimetría. Las pruebas fueron realizadas en una planta metalúrgica en Nazca.

- Finalmente se tomaron muestras de manos de las diferentes estructuras para realizar secciones delgadas, secciones pulidas para su posterior realización de estudio al microscopio.

5. RESEÑA HISTORICA

La mineralización cupro – aurífera de la costa sur del Perú se reporta desde la época de la colonia, ubicándose hoy más de 70 depósitos de oro principalmente filoneano de origen hidrotermal, como por ejemplo los yacimientos auríferos de Saramarca, Sol de Oro, Los Incas, Huarangullo y otros.

Hasta 1940 el clavo principal de la veta “Los Incas” llamado “Rompecabezas” fue explotada a nivel artesanal, calculándose una extracción de 15,000 toneladas de mineral con un contenido principal de 20 g de oro por tonelada.

Posteriormente al formarse el Consorcio Minero del Perú S.A. en Noviembre de 1943 por la fusión de las compañías Auríferas Nazca S.A., Aurífera Los Incas, Aurífera Caravelí, Aurífera Chala S.A. se instala en la mina Los Incas una planta moderna de flotación y cianuración con una capacidad para procesar 200 toneladas por día. Se calcula una extracción de 100,000 toneladas de mineral con un contenido promedio de 10 a 11 g de oro por tonelada durante este período.

Consorcio Minero realizó labores mineras en siete niveles, desde el nivel 60 (el mas alto), luego los niveles 100, 180, 220, 260 hasta el más profundo el nivel 300, situado justamente a 300m por debajo del afloramiento; los niveles comprenden cortadas, galerías y varias chimeneas. Según el INGEMMET (1978) la veta los Incas fue intensamente explotada hasta el nivel 180, quedando algunos pilares por recuperar y mencionan que las mejores posibilidades de encontrar reservas están en el sector Sureste del nivel 300.

Posteriormente debido a la baja del precio del oro el Consorcio Minero del Perú cerró sus operaciones en la mina, transfiriendo sus equipos y bienes de capital a la compañía San Juan de Lucanas S.A., y, en 1973 los activos de esta última compañía fueron adjudicados al Banco Minero por deudas.

Posteriormente se caducaron los derechos del Banco Minero del Perú sobre la mina Los Incas.

En 1980 el señor Fernando Belaúnde Aubry, denunció 3540 hectáreas de terrenos mineralizados cubriendo íntegramente la zona de la mina Los Incas, estos denuncios fueron transferidos a los señores Baca en 1984, formándose la Sociedad Minera de Responsabilidad Limitada Pachacútec de Ica, la que venía explotando la mina a nivel artesanal.

En el año 1989 la invasión de los mineros informales interrumpió las operaciones mineras de la mina Los Incas hasta 1997, finalmente en 1999 Refractarios Peruanos S.A. entra en conversaciones con los señores Baca para una opción de compra, por lo que actualmente Repsa es el titular de las concesiones mineras.

6. ASPECTOS GEOGRAFICOS

a. CLIMA Y VEGETACIÓN

La mina Los Incas se encuentra al Sur-Este de Nazca, en la parte media de la quebrada Las Trancas, pertenece a la provincia metalogenética de la franja aurífera Nazca – Ocoña entre el borde de la Cordillera de los Andes y la Zona Costera.

En la zona es característico el clima desértico y seco, los días son generalmente soleados con marcada disminución de temperatura durante las noches, con escasez de lluvias, sin embargo las precipitaciones lluviosas son esporádicas entre los meses de Diciembre a Marzo.

La vegetación mas importante esta en las quebradas y consta principalmente de arbustos de diversas variedades, propias de la

costa, como el espino, huarango, molle y los productos agrícolas de naturaleza variada; en las partes altas la vegetación esta compuesta por cactus de diferentes tipos.

b. GEOMORFOLOGÍA

El área de la mina está ubicada en las ultimas estribaciones de la cordillera occidental de Los Andes entre la depresión de Nazca por el Oeste y las altiplanicies Andinas (superficie puna) por el Este a una altitud comprendido entre 950 y 2400 m.s.n.m.

La topografía local presenta fuertes pendientes en la margen derecha de las quebradas Las Trancas, siendo más moderadas en la margen izquierda (C° Tocla), resultando un valle asimétrico en forma de V, las quebradas son secas y drenan perpendicularmente a la quebrada Las Trancas que corre de E a W, constituida por lo general de material aluvial, coluvial y pequeñas terrazas.

Desde el punto de vista Minero la topografía es favorable, porque en la mayoría de vetas la ejecución de labores de Exploración y Desarrollo se podrá hacer directamente desde superficie en forma positiva, es decir sin piques, que siempre son costosos.

La planta de beneficio que estaría ubicada en los alrededores de la ciudad de Nazca, cuenta con un clima similar al de la mina, pero con vegetación escasa, típica de desierto.

7. RECURSOS HIDRICOS

La población urbana mas importante y próxima a la mina. es la ciudad de Nazca, ubicada aproximadamente a 55 km; lugar en que se pueda conseguir todo tipo de servicios comerciales e industriales, así como mano de obra calificada para la operación minera.

En la mina el agua se obtiene de un pozo ubicado en el río Las Trancas a 1 km. de las operaciones mineras, dando un abastecimiento continuo durante todo el año. En época de lluvia en la sierra, el río

carga en los meses de Enero a Abril. Para la planta se considera también el abastecimiento de agua mediante un pozo.

8. RECURSOS ENERGETICOS

Para la mina por el momento se considera el uso de grupos (energía térmica) y para la planta si es posible utilizar energía eléctrica interconectada por estar ubicada cerca de Nazca.

9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La mina los Incas en su primera etapa de exploración y desarrollo contrató los servicios de la Compañía de Asesores y Consultores Mineros S.A. (ACOMISA) para que elabore la Elaboración Ambiental de la mencionada concesión minera "Pachacutec", la cual fue aprobada el 21/05/2002 con Oficio 706-2002 – MITINCI-VMI-DNI-DAAM.

Una vez que se declare la etapa de explotación de la Mina los Incas, se tendrá que contratar los servicios de una empresa idónea quien se encargaría de realizar el estudio de Impacto Ambiental con un costo estimado de US\$. 4,000 el cual se puede hacer inclusive antes de entrar en la explotación.

II. GEOLOGIA

1. GEOLOGÍA REGIONAL

1.1 GENERALIDADES

La Mina los Incas esta ubicada en la parte baja del flanco occidental de la cordillera de los Andes; metalogenéticamente pertenece a la provincia cuprífera de la vertiente del pacifico y esta comprendido dentro de la faja aurífera Nazca-Ocoña (ver plano 2). Regionalmente el rasgo más prominente es el extenso afloramiento de las rocas ígneas. En algunos tramos observamos tobas blanquecinas conocidos como volcánicos Nazca, y se halla depositados sobre superficies erosionadas del Batolito de la Costa. Así mismo existen rocas sedimentarias y metamórficas con rasgos cronológicos comprendidos desde el precámbrico, Jurásico, Cretáceo y depósitos recientes del Cuaternario.

La unidad más antigua está representada por el complejo basal de la Costa del precámbrico constituida por rocas metamórficas (gneises y esquistos). Todo este conjunto ha sido deformado por intrusiones granodioríticas y dioríticas, expuestas en áreas cercanas a la mina.

La secuencia sedimentaria se encuentra sobreyaciendo en discordancia angular al complejo basal y está conformada por rocas principalmente del Jurásico Superior–Cretáceo, representado por unidades clásticas, vulcano–clásticas y carbonáticas, correspondiente a la Formación Guaneros, Grupo Yura, Formación Copara y Portachuelo.



ORO PLACERES

- P > 5000 OZ/AÑO
- P > 1000 OZ/AÑO
- P < 1000 OZ/AÑO

ORO FILONIANO

- P > 5000 OZ/AÑO **Los Incas**
- P > 1500 OZ/AÑO
- P < 1000 OZ/AÑO
- INDICIOS**

REFRACTARIOS PERUANOS S.A



PLANO DE UBICACION DE LA MINA LOS INCAS CON RESPECTO DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS AURIFEROS EN EL PERU

PREPARADO POR : BACH. DANTE SANCHEZ E.

FECHA : ENERO 2003 | DEPTO : MINAS/REPSA

PLANO N°

2

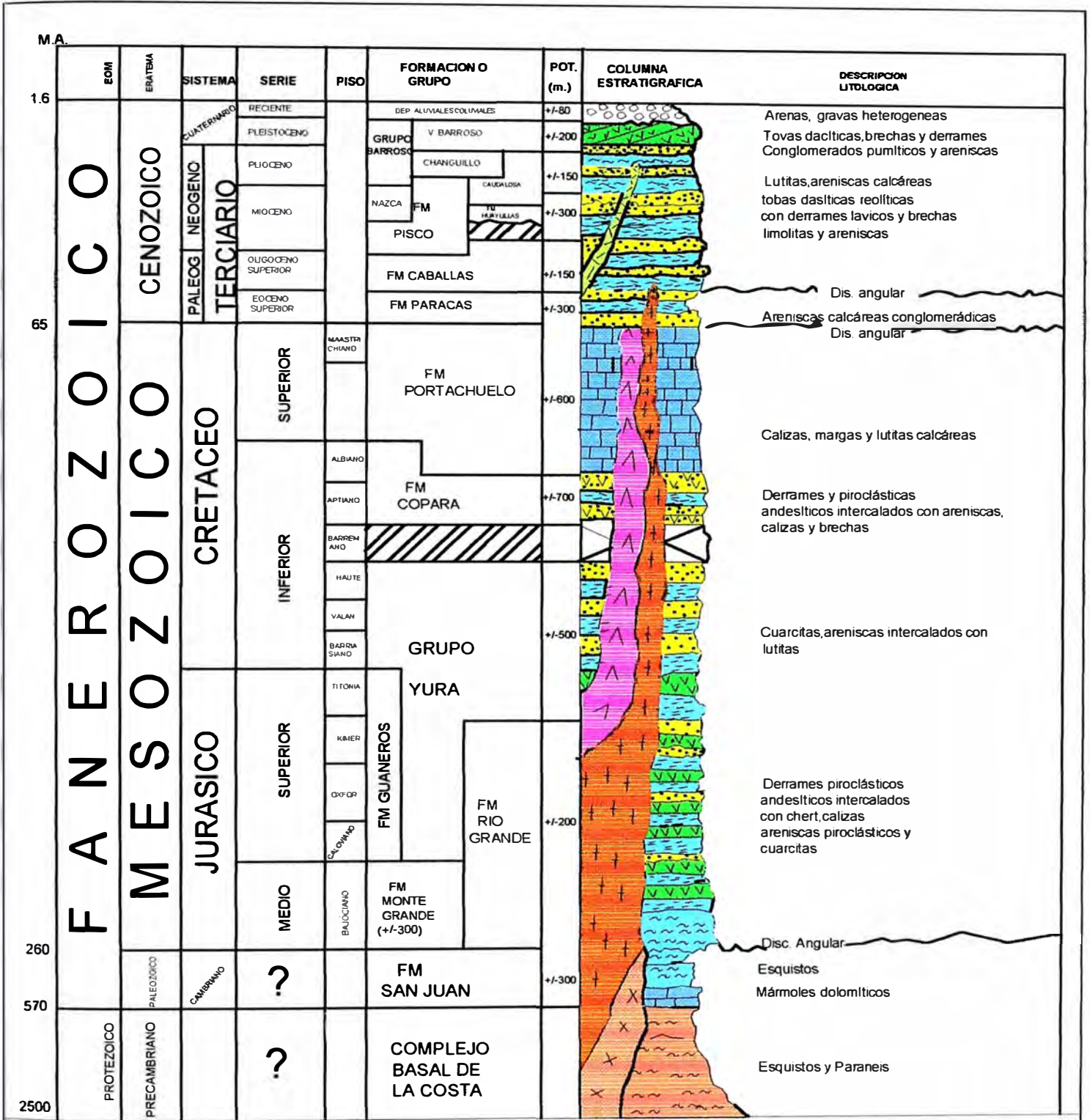
Como parte del grupo de rocas ígneas se han reconocido cuerpos sub-volcánicos del complejo Bella Unión emplazados en forma de stocks, diques y sills que son el resultado de manifestaciones tardías del magmatismo cretácico.

Hacia el techo de toda la secuencia litológica anteriormente descrita, se emplaza discordantemente las rocas volcánicas de la edad terciaria (grupo Nazca), seguido por acumulaciones aluviales, material eólico recientes.

1.2 ESTRATIGRAFÍA

En el área de estudio afloran rocas de diferentes edades que van desde el Pre-Cámbrico, Jurásico, Cretáceo, Terciario y depósitos recientes del Cuaternario. (Ver Plano 3 y Fotos N°1 y N°2)

Las rocas más antiguas está representada por el Complejo Basal de la Costa, seguida por una secuencia volcánico - sedimentaria del Jurasico Superior (Formación Guaneros), que fue intruída por cuerpos subvolcanicos andesíticos del Cretáceo Superior conformantes del Complejo Bella Unión. Ligeramente posterior al emplazamiento del complejo se produce la intrusión del Batolito de la Costa, que en el caso de la Mina los Incas esta compuestos por granodiorita, tonalita cubriendo parte de la secuencia yace el paquete volcánico sedimentario correspondiente al grupo Nazca del Terciario Inferior.



LEYENDA :

- Complejo Bella Unión
- Batolito de la costa
- Gneis
- Batolito de San Nicolas
- Intrusivos Terciarios

REFRACTARIOS PERUANOS S.A

COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERALIZADA

PREPARADO POR : BACH. DANTE SANCHEZ E.	PLANO N°
FECHA : ENERO 2003	3
DEPTO MINAS/REPSA	

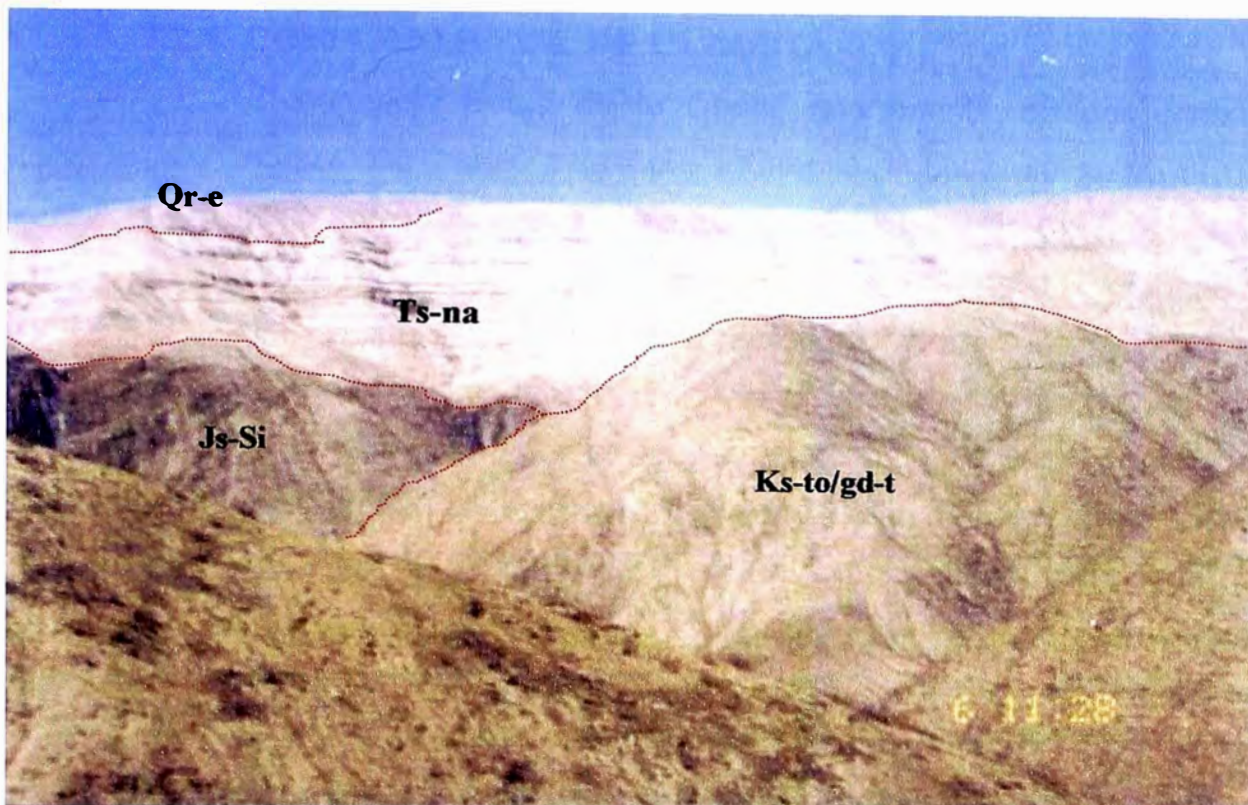


Foto N°1 Vista hacia el Sur, mostrando las unidades lito estratigráficas de la zona Los Incas como las unidades de la Fm Guaneros (Js), Volcánicos Nazca (Ts-na) y el Batolito de la Costa.

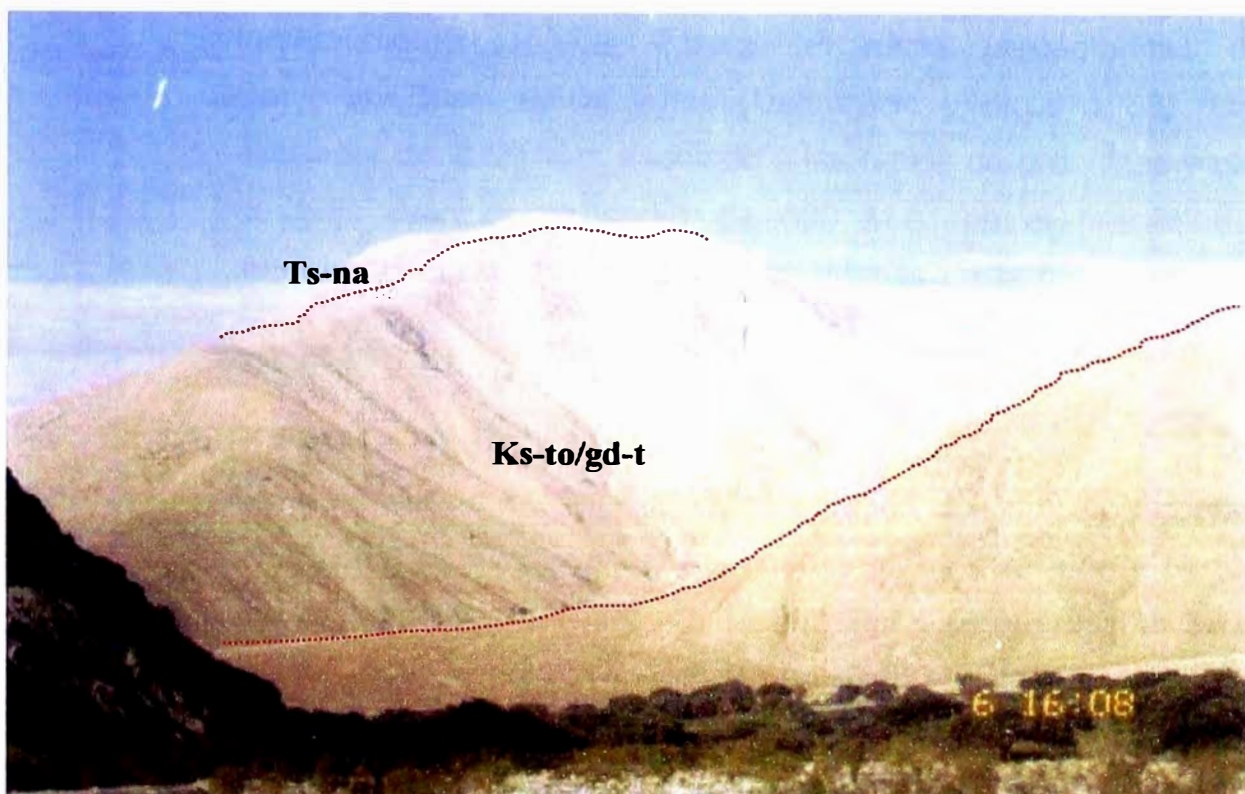


Foto N°2 Vista panorámica mostrando el contacto: la parte superior tenemos el Volcánico Nazca (Ts-na) y la parte inferior el Batolito de la Costa (Ks-to/gd-t), tomando al NW de la Mina Los Incas.

1.2.1 COMPLEJO BASAL DE LA COSTA

El complejo Basal de la Costa está constituido por gneises, esquistos, granito alcalino y forman el substratum sobre el que yace las formaciones Paleozoicas y Andinas.

En la región de estudio aflora a lo largo de la desembocadura del río Ica, existiendo otros pequeños afloramientos al SW de Nazca el cual es intruído a su vez por el Batolito San Nicolás.

El metamorfismo que corresponde al Complejo Basal de la Costa es regional de presión intermedia y alta temperatura, ubicado entre la Mesozona y la Catazona. Los procesos tectónicos que afectaron el complejo, corresponden a las fases Orogénicas Precámbricas sobre las que siguieron las Orogenias Paleozoicas (hercínica) Mesozoicas y Cenozoicas (orogenia andina)

A los gneis se le estima una edad comprendida entre 1424 + 70 millones de años y 540 + 27 millones de años (J. Caldas 1978)

Se estima por lo menos dos eventos orogénicos de metamorfismo regional para las rocas precámbricas del Complejo Basal de la costa (Dalmayrac y otros 1988). Uno alrededor de 2000 M.a. asociado a las facies de granulitas y otro de baja presión, alrededor de 600 M.A. en el precámbrico superior, que originó las fases esquistas de la envolvente del complejo.

1.2.2 FORMACION GUANEROS

Es una secuencia Volcánico - Sedimentaria del Jurásico Superior aflora en varios lugares en los cuadrángulos de Palpa y Nazca los mejores afloramientos de la formación Guaneros han sido reconocidos al Este; Sur Este de Nazca conformando una estructura anticlinal asimétrico de flancos fallados, que han sido erosionados profunda y transversalmente por los valles de la cuenca del Pacífico, también se observan nítidamente en los

alrededores de la mina específicamente en la Quebrada Trancas y camino a Puquio.

Litológicamente el límite inferior de la formación consiste de derrames andesíticos grises y verdes de textura pórfirítica con intercalación de pizarras, areniscas y cuarcitas. La secuencia esta cortada por diques, sills y pequeños stocks de intrusivos subvolcánicos de composición andesítica y con menor frecuencia de naturaleza granodiorítica y micro monzonítica (al piso de la veta Inca); sin embargo, el contacto superior de la formación, es concordante con el grupo Yura y en discordancia angular con los Volcánicos Terciarios representado por el grupo Nazca. Las pizarras son generalmente negras, en capas hasta 2m de potencia, ocurren también algunos horizontes de lutitas. Las areniscas son mas frecuentes en la parte sur, son blanquecinas y ocurren en estratos de pocos centímetros de espesor hasta bancos de 4m de potencia. Las cuarcitas son mas abundantes en el área de la Mina específicamente en la veta los Incas y los Ríos, son blancas y grises, en superficie y cerca de las vetas , adquieren tonalidades rojizas causadas por la presencia de hematitas, mineral que esta asociado a la ocurrencia de Oro.

La parte superior de la Formación Guaneros está constituida predominantemente por volcánicos andesíticos gris verdosos, de textura porfirítica y afanítica, en capas con espesores de pocos hasta varios metros intercalados con las unidades que se presentan en forma muy ocasional, así por ejemplo en el área de la veta Huesipara la roca predominante es pizarra.

En nuestro reconocimiento no se observo el límite inferior de la Formación Guaneros por estar cubierto o intruído por el Batolito y el Complejo Bella Unión. El contacto superior está en discordancia angular debajo del grupo Nazca (foto 1 y foto 2).

1.2.3 COMPLEJO BELLA UNION

Aflora en la parte central y al Este de la Mina los Incas, comprende un conjunto de cuerpos intrusivos subvolcánicos de naturaleza andesítica, que cortan a rocas de la Formación Guaneros y a su vez son intruidos por rocas del Batolito de la Costa. Los contactos del Complejo Bella Unión con el Batolito son nítidos y subverticales, en tanto que con la formación Guaneros son mayormente concordantes con la estratificación, es decir rumbos de N30°W y buzamiento de 30-45 NE.

El complejo es una intrusión múltiple, representada por pequeños stock, brechas intrusivas, sistemas de diques y sills, todos de características litológicas homogéneas, son andesíticos de textura porfirítica, color gris verdoso, compuesto por fenocristales de plagioclasa en una matriz afanítica. Los diques constituyen las facies más tardías del Complejo, son numerosos y cortan a los Stock y también a las rocas de la Formación Guaneros, donde son perceptibles por su coloración verdosa, la mayor parte de los afloramientos del Complejo están afectados por alteración clorítica, tanto a nivel regional como en el área de la Mina. En las zonas de exposición del Complejo Bella Unión ocurren vetas importantes como Ricotona, Carmen y Tembladera con minerales de cobre-oro que podrían estar genéticamente asociados al complejo. En la veta los Incas ocurren múltiples diques andesíticos ligeramente concordante con la estratificación alguna de ellos con mineralización económica.

El Complejo Bella Unión es del Cretácico Superior temprano, ligeramente anterior al Batolito.

1.2.4 BATOLITO DE LA COSTA

En el área de estudio el Batolito de la Costa aflora al Oeste y Noreste, son de naturaleza granodiorítica a tonalítica. Es un complejo múltiple perteneciente al segmento de Arequipa, que se

extiende a lo largo de 800 km entre Arequipa y las inmediaciones de Lima, correspondiendo en la Mina los Incas a la super unidad Tiabaya.

El Batolito se emplazó cortando a las rocas de la Formación Guaneros y el complejo Bella Unión, y están cubiertas por los depósitos volcánico-clásticos del Grupo Nazca. El contacto de las rocas del Batolito con los sedimentos de la Formación Guaneros es subvertical y localmente aflora como diques cortando a la Formación Guaneros y al Complejo Bella Unión. La composición de las rocas es granodioríticas, gradando ocasionalmente a tonalita. Posterior a la formación del Batolito se produjeron intrusiones menores (diques andesíticos), siendo los probables mineralizadores. Respecto a la edad del emplazamiento, estudios del INGEMMET establecen que ocurrió entre 72 y 83 M.A. (Sánchez, 1982).

La mayoría de las vetas en la faja Nazca - Ocoña está en rocas del Batolito, en nuestro caso tenemos las minas Huarangullo, Quemazón, Lindero y Ccalapoto.

1.2.5 GRUPO YURA

Es definida como formación por Jenks en 1946, luego J. Wilson en 1962 lo sube a la categoría de Grupo. Estos sedimentos afloran al Este, Sureste, de Nasca y al Sur de la quebrada Las Trancas, también aflora al SE de la Mina los Incas.

Al Sureste de la localidad de Nazca, se observa al Grupo Yura, estratigráficamente concordante debajo de la Formación Copara y sobre la formación Guanero y a su vez cubierta discordantemente por Grupo Nazca.

Litológicamente está constituida por areniscas grises a gris clara de capas finas a medianas, intercaladas con lutitas oscuras y ocasionalmente con niveles volcánicos piroclásticos de

naturaleza andesíticas, en parte observamos cuarcitas con intercalaciones de lutitas.

Al Norte de la quebrada Trancas sobre las estribaciones andinas altas, se observan los afloramientos mas extensos del Grupo Yura, donde se hallan intruídos por las unidades del Batolito de la Costa. Se le estima una edad del Jurásico Superior (Js) y Cretáceo inferior (Kinf).

1.2.6 GRUPO NAZCA

Comprende una secuencia de rocas volcánico-sedimentarias que cubren aproximadamente el 40% de la propiedad minera. Los afloramientos conforman altiplanicies situadas por encima de los 1600 m.s.n.m, constituyendo las superficies más altas. Regionalmente el Grupo Nazca está ampliamente distribuido entre 1200 – 4000 m.s.n.m., es una secuencia sub-horizontal, inclinada ligeramente hacia el Oeste, que yace en discordancia angular sobre las rocas de la formación Guaneros, del Batolito de la Costa y del Complejo Bella Unión.

En la base del Grupo se encuentran conglomerados gris claro a marrón claro, compuesto de cantos de hasta 20 cm de diámetro de variada composición (granodioríticas, andesitas y cuarcitas), en una matriz arenosa, tobacea, seguidos hacia arriba por areniscas tobáceas claras, de grano fino a grueso, mal clasificadas.

En la parte media a superior ocurren horizontes de ignimbritas, de espesores de hasta 6m de composición riolítica. El límite superior del Grupo Nazca no se observa en el área de la Mina por estar erosionado, el máximo espesor reconocido es de 550m y se sitúa al Sureste del cerro Toclla.

Algunos niveles de los volcánicos han originado pequeñas concentraciones de arcillas (caolín), provenientes de la descomposición de algunos horizontes y se encuentran

recubriendo a las rocas sueltas y fracturadas de las diferentes formaciones geológicas situadas en los terrenos bajos.

El límite superior es ligeramente discordante con los volcánicos plio- cuaternarios o depósitos fluvio glaciares recientes.

Las tobas Nazca son mantos de ignimbritas o piroclásticos sueltos depositados por un mecanismo de nubes ardientes o como flujos de alta densidad de piroclásticos finos y cenizas, que mezclados con gases volcánicos viajaron y se depositaron en la región cordillerana. Estos minerales han debido ser producidos por emisiones explosivas centrales de fisura o áreas de emisión tipo caldera.

Litológicamente las tobas presentan alto contenido de sílice, con abundantes cristales de sanidina, cuarzo, fragmentos líticos y pómez.

Las tobas se encuentran ligeramente inclinadas hacia el Oeste con pendiente regional de 2°, sin embargo en los alrededores de la mina de Los Incas se encuentra sobre el batolito de la Costa, sin mostrar deformación, probablemente debido a la rigidez del batolito, mientras hacia el Este se observa débilmente deformada posiblemente se encuentra una estratificación menos rígida.

No se ha encontrado ningún indicio de mineralización metálica en las rocas del Grupo, asimismo no hay evidencias de que algún evento tectónico las haya afectado (plegamiento, fallamientos, intrusiones). Dataciones radiométricas establecen que su edad está comprendida entre 18 y 22 M.a., correspondiendo al Mioceno inferior (Noble, 1979).

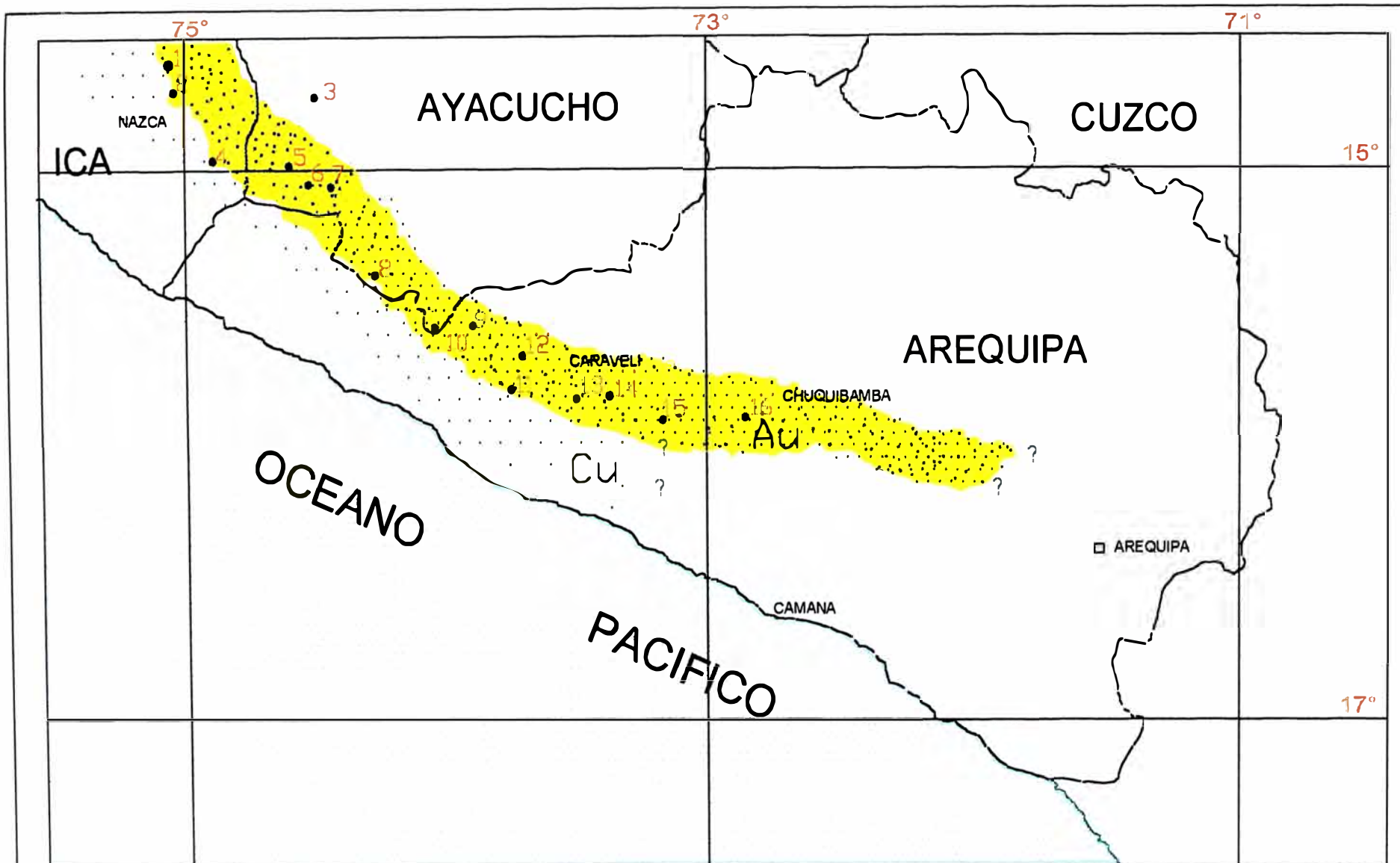
1.2.7 CUATERNARIO

Durante el Cuaternario se depositaron sedimentos aluviales, coluviales y eólicos. Los depósitos coluviales son acumulaciones fluviales, asociado a los ríos y quebradas que descienden del

frente andino. Litológicamente están constituidos de conglomerado con intercalaciones subordinadas de arena y limo. Mientras los depósitos eólicos están compuestos por arena no consolidada se presenta a manera de dunas y barcanes cubren grandes áreas que por lo general son inaccesibles.

1.3 EVOLUCION MAGMATICA

El yacimiento aurífero filoneano de la mina Los Incas está ubicado en la franja aurífera del Sur Este del Perú, asociado al segmento Sur del batolito de la Costa (Nazca–Ocoña), que abarca parte los departamentos de Ica, Ayacucho y Arequipa (ver plano 4). La mineralización de Oro-Cobre de la faja Nazca-Ocoña esta siendo explotada intermitentemente desde el siglo XVII, ubicándose más de 70 yacimientos principalmente filoneanos o de relleno de fisuras (vetas), de origen hidrotermal. Actualmente, entre las mas importantes y en actividad están las minas de Oro de Calpa, Ishihuinca, San Juan de Chorunga, Caraveli, Arirahua, los Incas, así como numerosos yacimientos explotados por mineros informales y otros abandonados que fueron trabajados en décadas pasadas por la pequeña y mediana minería. El emplazamiento episódico del magmatismo en el segmento Arequipa, evidenciado por el emplazamiento de las super unidades: Linga – Ica 101-96 Ma, Pampahuasi 94 Ma, Incahuasi 94 Ma, Tiabaya 80–64 Ma y Catahuasi 24 Ma (Pitcher et al, 1985), estaría relacionado a la distribución espacial de la mineralización económica de este segmento del batolito. El batolito de la Costa alberga depósitos auríferos relacionadas a rocas graníticas.



DEPOSITOS AURIFEROS

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1.- Saramarca | 9.- Esperanza del Inca |
| 2.- Lúz del sol-Tulin | 10.- Las Capitana |
| 3.- Otoca | 11.- Convento-Tomecillas |
| 4.- Sol de Oro | 12.- Huayllacha |
| 5.- Los Incas | 13.- Calpa |
| 6.- Huarangullo | 14.- Ishihuinca |
| 7.- Pallarniyoc-Huanca | 15.- La Eugenia |
| 8.- San Luis | 16.- Arirahua |

REFRACTARIOS PERUANOS S.A



DISTRIBUCION LONGITUDINAL DE ORO ASOCIADA AL SEGMENTO SUR DEL BATOLITO DE LA COSTA

PREPARADO POR:

FECHA : ENERO 2003

BACH. DANTE SANCHEZ E.

DEPTO : MINAS/REPSA

PLANO N°

4

1.4 TECTÓNICA

La actividad tectónica del área es el resultado de la supraposición de diferentes episodios, que corresponde desde el precámbrico hasta el cuaternario, con una serie de eventos de deformación que afecta las secuencias Mesozoicas y Cenozoicas y que han contribuido en configurar las características actuales del área, comenzando con una depresión geosinclinal y terminando con un gran levantamiento.

El intervalo entre estos eventos limita dos períodos, uno de relleno geosinclinal con un gran levantamiento y otro de deformación posterior.

El primer período es el más largo, comprende desde el Triásico Medio hasta el Cretáceo Superior que dura 100 M.a. siendo esencialmente de hundimiento, interrumpido solo en ocasiones por levantamiento. Está caracterizado por una sedimentación marina, continental o vulcano-sedimentaria.

El segundo período es más corto, comprende desde el Cretáceo Superior hasta la época actual, comprende una sucesión de fases de deformación que tiene cortos periodos de duración, intercalándose épocas de no-deformación con períodos prolongados, dando como resultado la consolidación de la Cordillera Andina.

Durante el cretáceo superior se mantuvieron las transgresiones y regresiones marinas y fases tectónicas originándose plegamiento y levantamiento, al mismo tiempo se emplazan las rocas hipabisales del Complejo Bella Unión y posteriormente continúa con el emplazamiento del Batolito Costanero.

A fines del Eoceno se origina la fase incaica, una de las más intensas de los movimientos andinos, que produce plegamientos de las rocas terciarias y de otras más antiguas.

1.5 GEOLOGÍA HISTÓRICA

Las rocas más antiguas del distrito Minero están relacionadas al complejo Basal de la Costa, parte constituyente del Macizo de Arequipa, donde ocurre una tectónica polifásica de dos eventos de metamorfismo regional: el primero de 2000 Ma, es de alto grado de fase granulita y el segundo de baja de 600 Ma, es presión de fase anfibolita.

Posteriormente, después de un período de erosión intenso en el cámbrico, se produce la transgresión marina que da origen a la Fm San Juan y Marcona relacionada solamente al borde costero de la región.

En la región de estudio no se observa el paleozoico, debido probablemente a una erosión intensa.

El inicio del ciclo Andino se da en el Bajociano hasta el Titoniano, se desarrolla en una cuenca marginal, caracterizado, por dos facies principales de sedimentación. Una cuenca occidental de naturaleza volcánico sedimentaria y carbonática que dio origen a las formaciones Monte Grande y Guaneros y otra cuenca clástica donde se depositaron los sedimentos marinos del grupo Yura en el jurásico superior (Malm).

En la parte occidental la actividad volcánica fue de Naturaleza básica a intermedia, desarrollado bajo un sistema longitudinal de Arcos de Islas asociada al proceso de subducción del jurásico-cretáceo inferior.

La tectónica andina que da lugar al levantamiento y la deformación de la secuencia mesozoica, seguida por la intrusión del complejo Bella Unión en el cretáceo medio a superior y finalmente intruye el Batolito de la Costa desde el cretáceo superior hasta el terciario inferior.

Durante el eoceno medio-superior se produce la transgresión marina de la formación Paracas alcanzando hasta las estribaciones Andinas actuales del cuadrángulo de Nazca.

Posteriormente en el Eoceno Superior (tectónica Incaica) se produce un ligero plegamiento y emersión.

Vienen después los eventos volcánicos, que da origen a las secuencias volcánico clásticas continentales del grupo Nazca, las tobas y piroclastos de la formación Huaylillas (Mioceno Superior); que han sido rellenados las zonas de erosión mayormente expuesta sobre el Batolito de la Costa.

Finalmente, con la epirogénesis andina del Plio-Cuaternario se verifica el mayor levantamiento de los Andes, muestra de ello tenemos los valles transversales, con la consiguiente generación de los depósitos aluviales, mientras en el borde costero las terrazas de abrasión marina son expresiones de dicho período de levantamiento.

2. GEOLOGIA LOCAL

2.1 GENERALIDADES

Las vetas conocidas se emplazan tanto en rocas sedimentarias y metamórficas como es el caso de veta "Los Incas", así como en rocas intrusivas como la veta "Quemazón" y en rocas volcánicas como "Tembladera". Hay otras vetas en el área como: los Ríos, Padre Eterno, el Carmen, Ccalapoto y Lindero.

Las vetas del yacimiento son de origen hidrotermal del tipo de relleno de fracturas emplazadas en las rocas antes mencionadas. Actualmente se está desarrollando la veta "Los Incas" por su accesibilidad e importancia económica. Esta veta se emplaza en una intercalación de cuarcitas, pizarras y derrames andesíticos de la formación Guanero.

Asimismo, se han reconocido cuerpos subvolcánicos emplazados en forma de diques y sill que representan las manifestaciones tardías del magmatismo cretácico, las que a su vez son las precursoras del emplazamiento de las rocas ígneas plutónicas que en conjunto forman parte del batolito de la costa.

2.2 PETROLOGIA

En la zona de estudio y los alrededores afloran mayormente las cuarcitas, pizarras, diques andesíticos y las rocas del batolito.

Las cuarcitas se presentan en bancos de 10 a 20 m de potencia y se puede distinguir entre ellas dos calidades principales: Una cuarcita blanca fácil de distinguir por su color, por la topografía abrupta que forma y por sus paquetes persistentes por largos trechos mostrando el estilo de estratificación. Otra cuarcita de color gris oscura que es fácil de confundir con las rocas volcánicas silicificadas y con las pizarras cálcicas masivas.

Otra roca que mayormente aflora son las “pizarras” que en realidad son un conjunto de rocas margozas fisibles que se caracterizan por su color gris oscuro, y por presentarse en capas laminares en matriz, se distinguen de las rocas volcánicas por su menor dureza.

Por otro lado, los derrames volcánicos andesíticos son el producto de las acumulaciones de lavas durante la sedimentación de las rocas anteriormente mencionadas. Estas rocas muestran una estratificación concordante con las pizarras y cuarcitas en bancos de 0.40 m a 1.40 m de potencia, en cambio cuando se presentan en bancos grandes, forman horizontes concordantes con la estratificación pero con irregularidades, del tipo de discordancia erosional, tanto en el piso como en el techo (plano N° 5).

También tenemos un afloramiento prominente de las rocas pertenecientes al Batolito de la Costa, conformados por tonalita y granodiorita (plano N° 6).

Finalmente existen diques andesíticos que generalmente están asociados a las vetas (diques porfiríticos). Estos son de colores verdosos con diferentes tonalidades, desde el gris claro a oscuro cuando se presenta fresco. La potencia es de 1m aproximadamente y cuando atraviesa las cuarcitas pueden llegar

hasta los 15 m cortándose perpendicularmente a la estratificación de las rocas sedimentarias.

2.3 ESTRUCTURA

Los rasgos estructurales están conformados por lineamientos de fallas de orientación andina (Noroeste-Sureste), acompañados de estructuras de rumbo Noreste-Suroeste, así como lineamientos transversales, los cuales delimitan áreas o bloques que pueden estar asociados a ambientes de mineralización. (Plano N° 7).

En la Formación Guaneros no se observan plegamientos, los afloramientos corresponden a un homoclinal de rumbo promedio N 30-40° W y buzamientos predominantes de 30-45°NE. El homoclinal no es continuo, sino que aparece interrumpido por intrusiones del Batolito y del Complejo Bella Unión. Visto en el contexto regional las rocas de la formación Guaneros en la mina los Incas parecen corresponder al flanco Noreste del Anticlinal de Nazca, de dirección N 50° W, estando la parte correspondiente al flanco Suroeste interrumpida por el Batolito.

En el yacimiento de Los Incas se han reconocido hasta tres sistemas de fallamiento por donde fluyeron las soluciones hidrotermales.

MA	ERA	SISTEMA	SERIE	PISO	FORMACION O GRUPO	COLUMNA ESTRATIGRAFICA	DESCRIPCION LITOLOGICA	
65	CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE		DEPOSITOS EOLICOS ALUVIALES COLUVIALES		ARENAS, GRAVAS	
		TERCIARIO	MIOCENO		NAZCA FM. HUAYLILLAS		TUFOS RIOLITICOS, DACITICOS TOBAS DACITICAS CON DERRAMES LAVICOS	
65	MESOZOICO	CRETACEO	INFERIOR		GRUPO YURA		BANCOS DE PIZARRA	
							BANCOS DE CUARCITAS CON INTERCALACION DE LUTITAS.	
		JURASICO	SUPERIOR	TITONIANO			FORMACION GUANEROS	DERRAMES PIROCLASTICOS CAPAS DE ANDESITAS INTERCALADO DE PIZARRAS Y CUARCITAS
				KIMMERIDG.				
		CALOVIANO						

LEYENDA :

- Complejo Bella Unión
- Batolito de la costa
- Cuarcita
- Andesitas
- Pizarras
- Tufos

REFRACTARIOS PERUANOS S.A.



COLUMNA ESTRATIGRAFICA LOCAL Y ALREDEDORES

PREPARADO POR : BACH. DANTE SANCHEZ E.

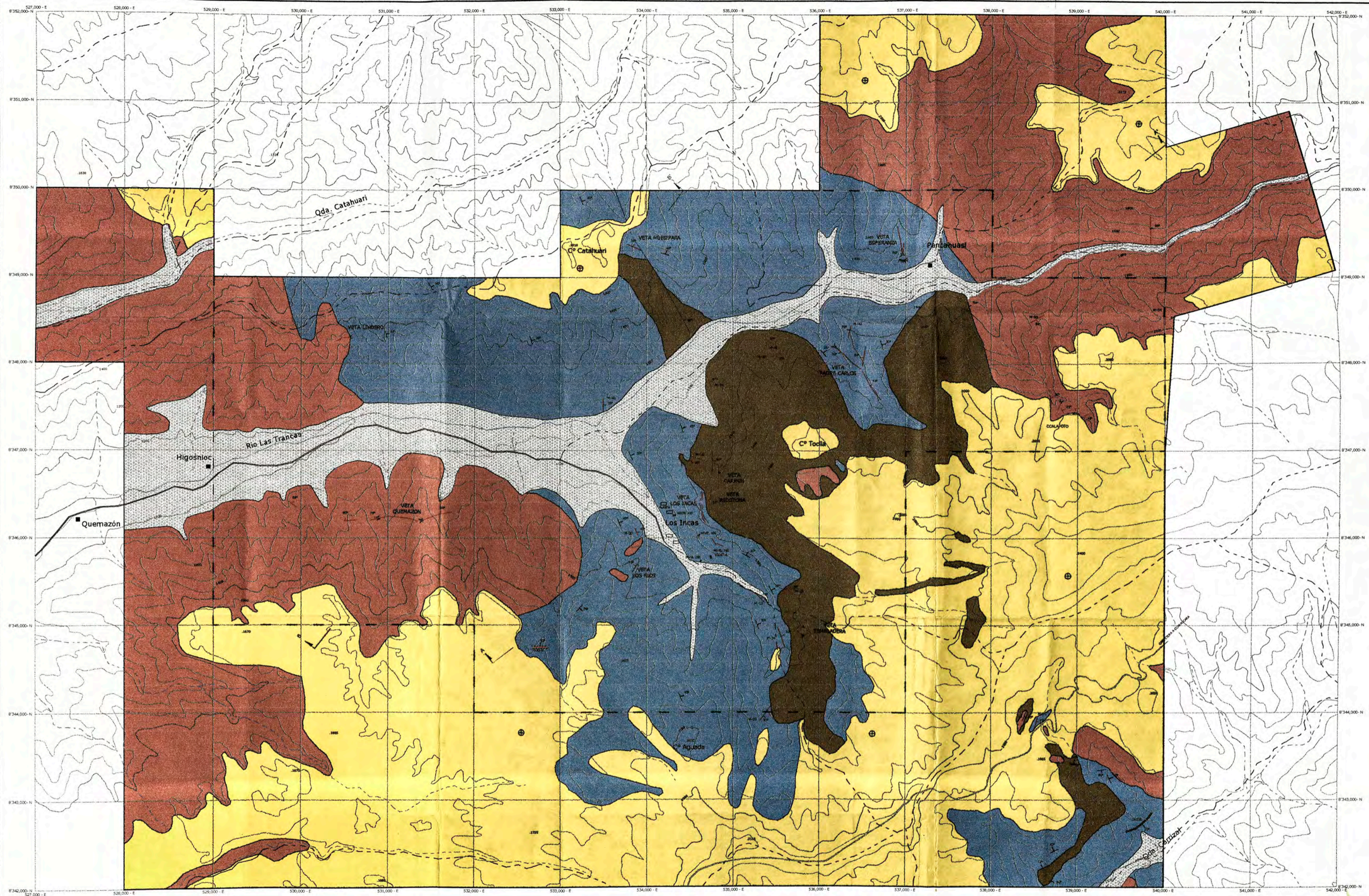
FECHA : ENERO 2003

DEPTO : MINAS/REPSA

PLANO N°

5

PLANO 01



LEYENDA

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS		ROCAS INTRUSIVAS	
			PLUTONICAS	SUBVOLCANICAS		
CENOZOICA	CUATERNARIO	RECIENTE	Depósitos Aluviales			
	TERCIARIO	SUPERIOR	Grupo Nazca			
MESOZOICA	CRETACEO	SUPERIOR	BATOLITO DE LA COSTA	Granodiorita		
		SUPERIOR	Formación Guaneros	Tonalita Tiabaya		Complejo Bella Unión (Andesitas)

- Contacto Litológico
- Rumbo y Buzamiento de Estratos
- Capas Horizontales
- Falla
- Veta
- Labor Minera
- Número de Muestra
- Línea de Sección
- Carretera
- Camino de Herradura
- Campamento
- Propiedad Minera
- Area Propuesta

REFRACTARIOS PERUANOS S.A.

**MINA LOS INCAS
PLANO GEOLOGICO REGIONAL**

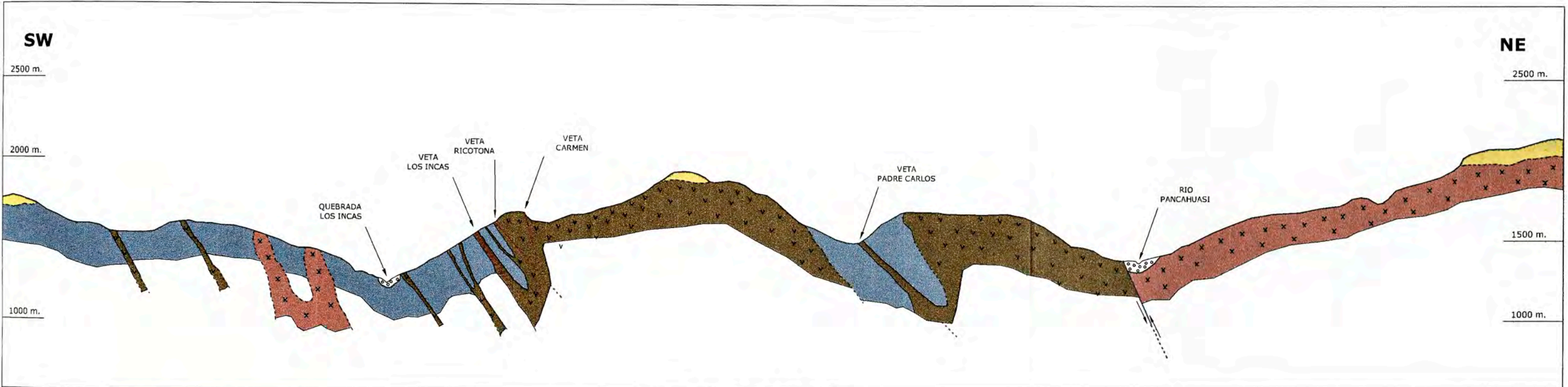
ESCALA:
1/10000

PREPARADO POR:
BACH. DANTE SANCHEZ E.

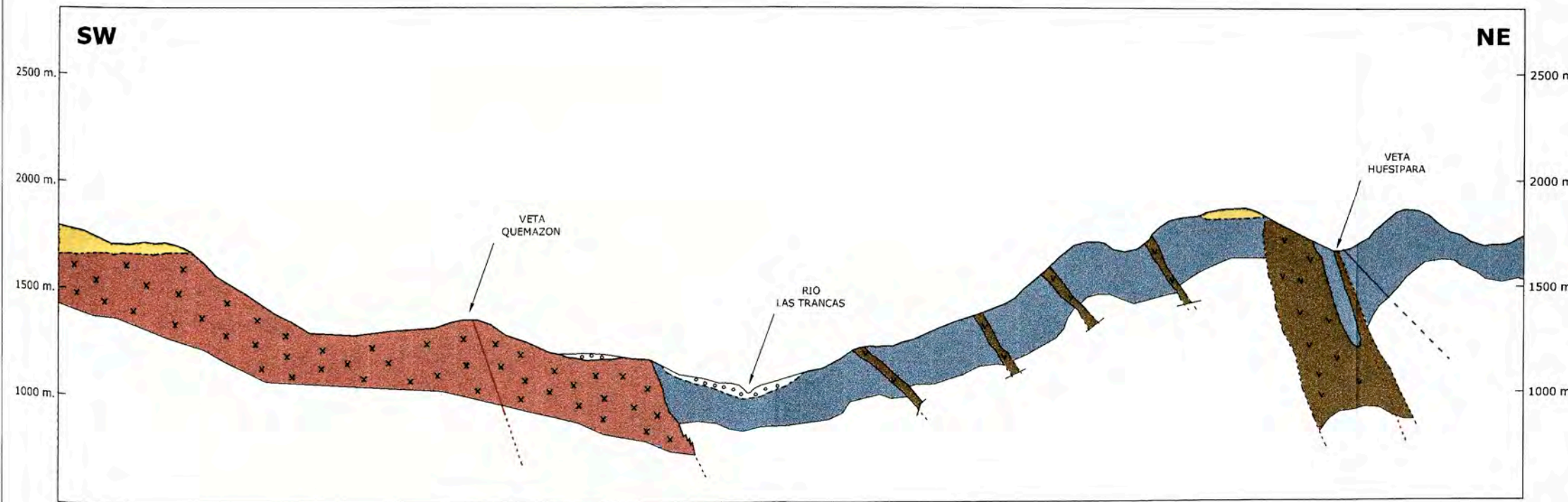
FECHA : **ENERO/2003**

PLANO N°:
6


PLANO 02




SECCION A-A'



SIMBOLOS

Veta 

Falla 

LEYENDA

Depósitos Aluviales 

Grupo Nasca 

Granodiorita - Tonalita Tiabaya 

Complejo Bella Unión (Andesitas) 

Formación Guaneros 

SECCION B-B'

PREP : BACH. DANTE SANCHEZ E.	 REFRACTARIOS PERUANOS S.A.	PLANO N°:
GEOLOGIA : BACH. DANTE SANCHEZ E.		7
ESCALA : 1/25000	MINA LOS INCAS SECCIONES TRANSVERSALES A-A' y B-B'	
FECHA : ENERO/2003		

El principal sistema de fallas asociadas a las vetas es de rumbo ~~N40W~~ N40W y en algunos casos de alcance regional. Existen también varios afloramientos menores a 700m, los cuales requieren de mayor prospección (cateos, trincheras) para evaluar sus dimensiones reales. Este sistema N40°W sería el conducto de los fluidos mineralizantes (Foto 3).

El segundo sistema tiene rumbo N-S a este sistema pertenece el principal clavo de rompecabeza cuyas leyes son favorables (Foto 4).

Y el tercero de rumbo N20W que pertenece al clavo murciélago.

Estas estructuras mineralizantes se han formado por fuerzas campesinas que dieron lugar a una fractura de cizallamiento. (Foto 5 y 6) así por ejemplo tenemos vetas como Ricotona y Tembladera.

Localmente se observan fallas tipo cizalla además se tienen las estructuras más importantes en todo el área:

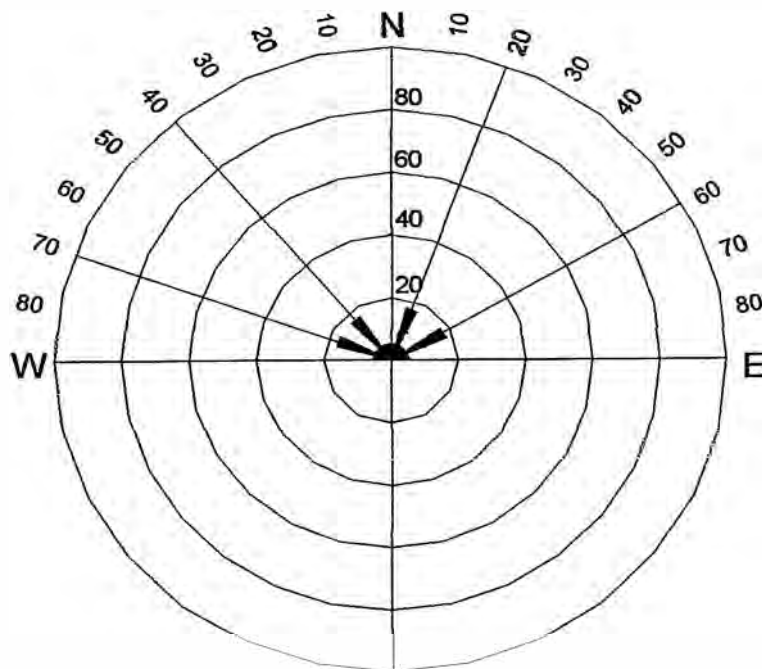
Veta	Rumbo	Buzamiento
Los incas	N 20° W	50° NE
Tembladera	N 45° W	45° NE
Ricotona	N 20° E	57° SE
Carmen	N 15° E	75° NW
Lindero	N 35° E	12° NW
Los Ríos	N 45° E	42° NW
Padre Carlos	N 45° W	43° NE
Esperanza	N 10° W	80° SW
Quemazón	N 80° E	82° NW
Huesipara	N 80° W	70° NE

Las vetas los Incas. Los ríos y Huesipara, en muchos tramos son concordantes con los estratos de la Formación Guaneros.

Los lineamientos tectónicos más importantes se pueden considerar dentro de dos tendencias:

- Sistemas Longitudinales, paralelos al rumbo andino (Noroeste), vetas Los Incas, Tembladera, Padre Carlos, Esperanza y Huesipara.
- Sistemas transversal al rumbo andino (Noreste): vetas Ricotona, Carmen, Los Ríos, Quemazón y Lindero.

DIAGRAMA DE ROSAS



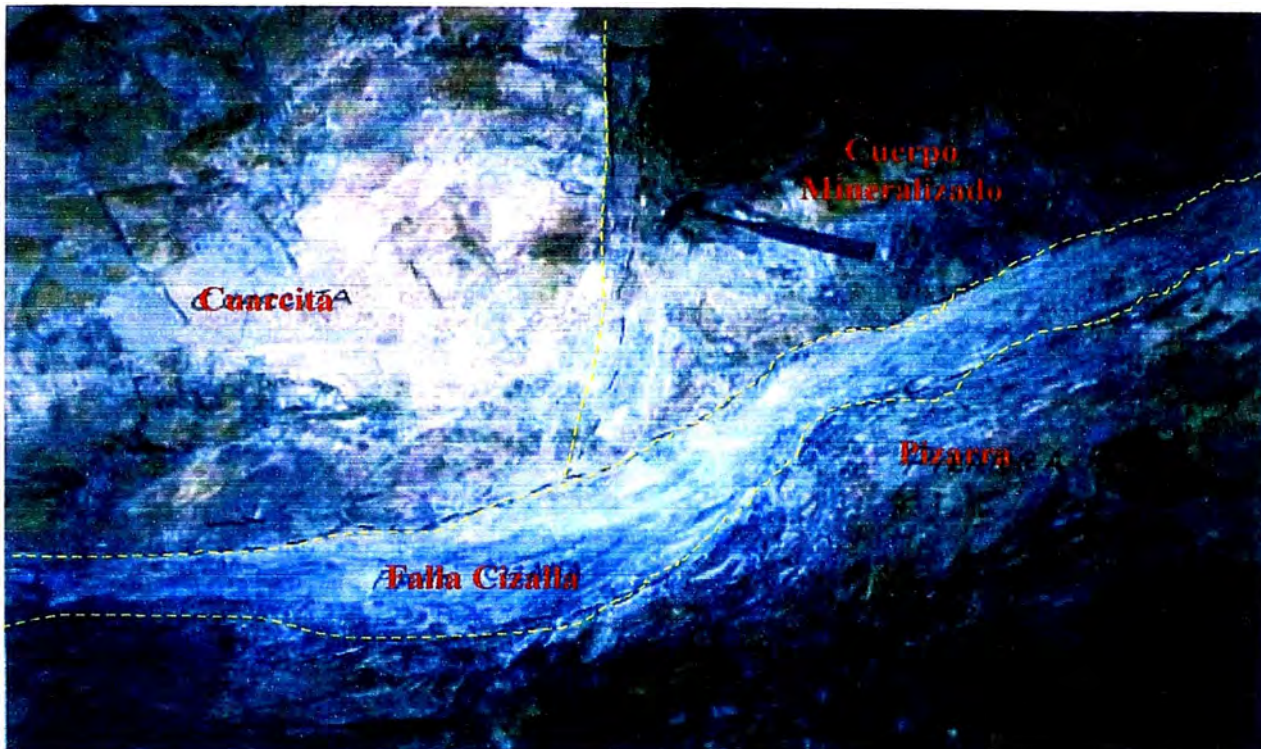


FOTO N°3 Fotografía vertical donde se manifiesta el desplazamiento de una falla cizalla, al contacto observamos las cuarcitas y pizarras (clavo Ñusta)

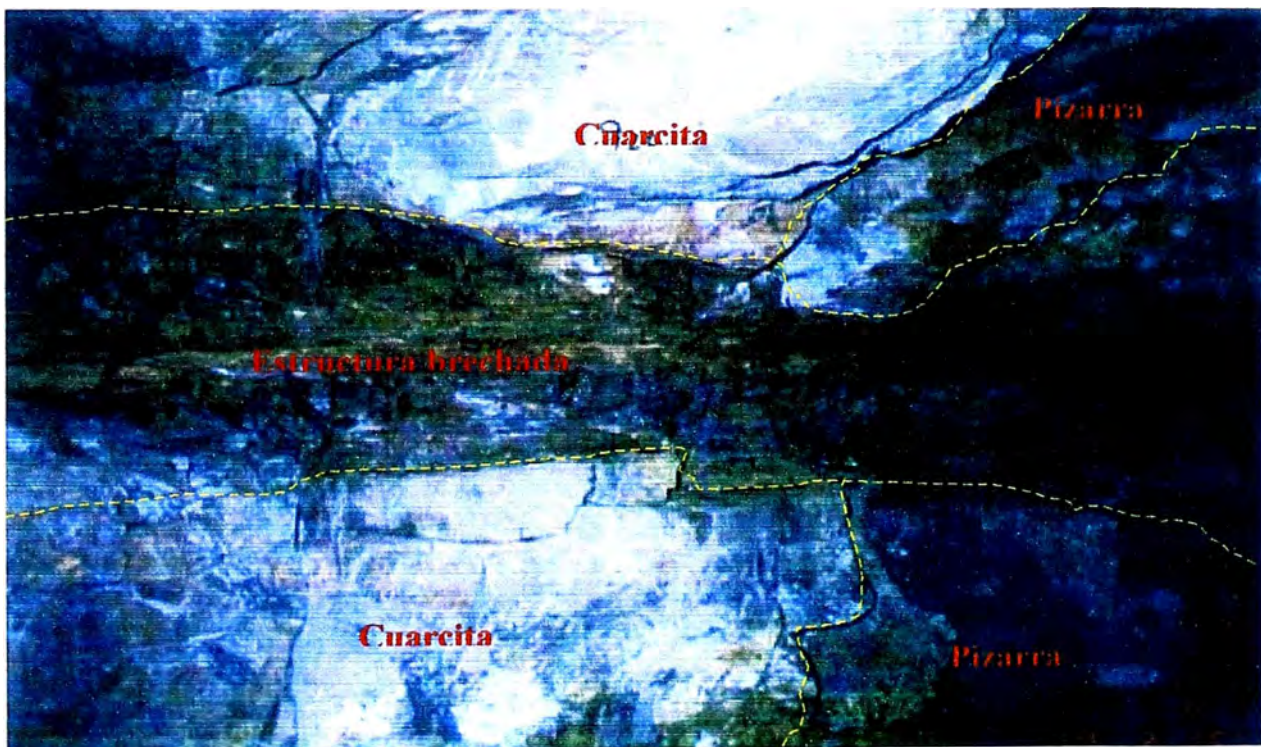


FOTO N°4 Vista de frente donde se manifiesta el fallamiento, relleno de brechas (Ñusta)

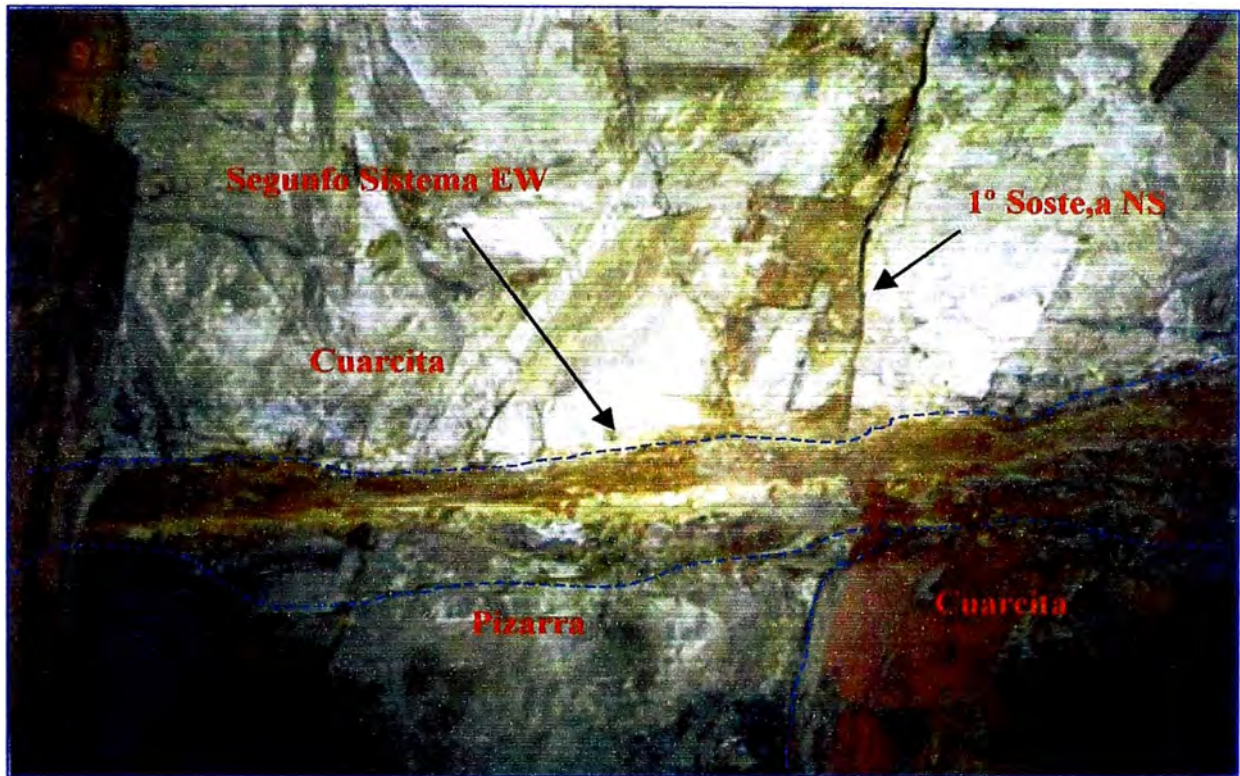


Foto N° 5 Vista mostrando un sistema de fallamiento. El primero (MS) establece un desplazamiento entre bloques y el segundo (EW) fallamiento posterior se observa con presencia de mineral aurífero (Rompecabezas Nv 220 N)



FOTO N°6 Estructura mineralizada de 0.60 m de potencia con contacto entre pizarras, además observamos un pequeño fallamiento sin desplazamiento. (Nv 220 R.C.)

3. GEOLOGIA ECONOMICA

3.1 GENERALIDADES

El proyecto minero de Los Incas con cerca de 11,000 Has contiene una diversidad de estructuras muy interesantes económicamente, como son las vetas “Los Incas”, “Ricotona”, “El Lindero”, “Tembladera” y “Padre Eterno”, etc.

En la actualidad Repsa sólo viene trabajando en la veta “Los Incas”, que contiene varios clavos mineralizados como “Ñusta”, “Murciélago”, “Trujillana”, “Miriam” y “Rompecabezas” enunciados de Sur hacia Norte respectivamente y que están separados aproximadamente de 70 a 100 m.

3.2 DESCRIPCION DE LOS CLAVOS MINERALIZADOS

Los principales clavos reconocidos y trabajados son “Rompecabezas” y “Murciélago” en la parte Norte y Ñusta en la parte Sur, ambos de rumbo N 10-30° W y buzamiento de 30 – 70°NE, con potencias que van desde 0.1 m hasta 2.00 m, siendo el promedio de 1.00 m. Cuando la estructura es estéril puede alcanzar los 15 m.

Los clavos mineralizados son discontinuos y alcanzan longitudes entre 20 y 100 m., esto se atribuye a un cambio litológico por donde atraviesa la veta.

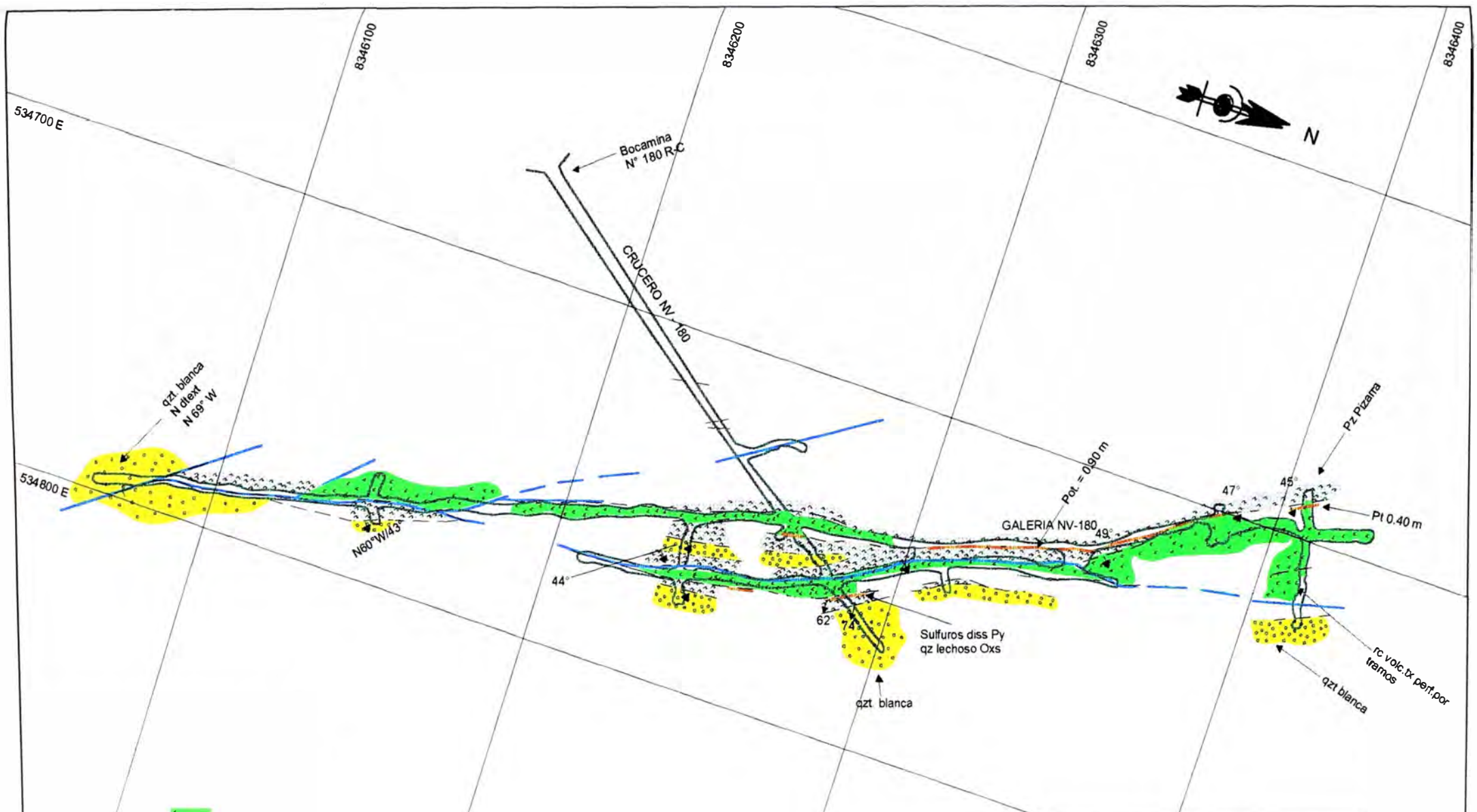
Los clavos mineralizados alcanzan una profundidad reconocida de 300 m. hasta el momento y está asociado a un intrusivo monzonítico (dique) presentando una serie de irregularidades por diferentes razones, algunas de las cuales aún no determinadas, pero las que han sido reconocidas son las siguientes:

Quando la veta atraviesa las cuarcitas son estériles en su mayoría, la alteración es una silicificación, con relleno de pirita en las fracturas, y la potencia aumenta considerablemente, originando cambio de rumbos y buzamientos desde moderadamente suave hasta subvertical.

Cuando la veta se encuentra entre las pizarras, tiende a mineralizarse en su totalidad pero con leyes variables de acuerdo a la zona, por ejemplo en el Nivel 180 Rompecabezas hacia el Norte posee leyes hasta una onza, mientras que en el mismo nivel hacia el Sur posee leyes de 8–12 gramos por tonelada a pesar de ser la misma estructura. Esta misma estructura sufre cambios bruscos en cuanto a su potencia llegando hasta los 15m a pesar que se encuentra entre las pizarras, en este caso las leyes son bajas y antieconómicas. (Ver plano N°8)

DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS CLAVOS

VETA	LOS INCAS
COORDENADAS	N. 8346280, E: 534670
LONGITUD AFLORAMIENTO	700m
RUMBO	N 20° W
BUZAMIENTO	50 NE
POTENCIA	De 0.30m a 2.0m
MINERALOGÍA	hematita limonita, pirita, calcopirita, malaquita y cuarzo.
ROCAS ENCAJONATES	Diques andesíticos del complejo Bella Unión, pizarras y cuarcitas.
LEYES	9 gr/t a 13gr/t
COMENTARIOS	Los Incas esta conformada por 4 vetas o ramales principales, que se distribuyen en un ancho de 10 a 20m. Estos ramales son ligeramente paralelos entre si y probablemente forme parte de un sigmoide, es decir, que se junten en sentido horizontal y profundidad. Esta estructura está en actual operación. (Plano 8-A).



- ROCA VOLCANICA
- GUARCITA
- PIZARRA
- ZONA MINERALIZADA
- FALLA

REFRACTARIOS PERUANOS S.A



PLANO GEOLOGICO
INTERIOR MINA (NV-180 R.C.)

PREPARADO POR :
BACH. DANTE SANCHEZ E.

FECHA : ENERO 2003

PLANO N°
8

PLANO 03

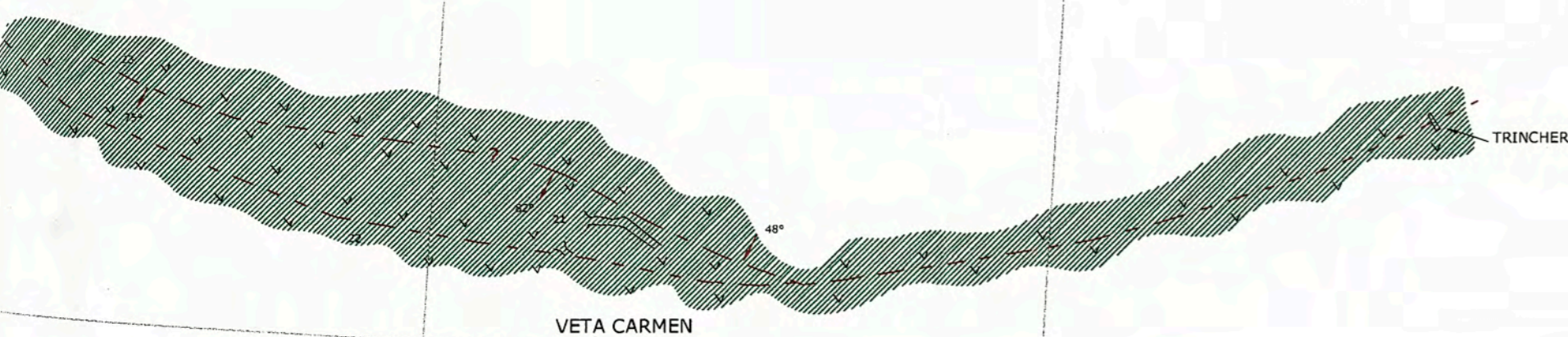
535,000 - E

534,800 - E

NIVEL 180 (NUSTA)

534,600 - E

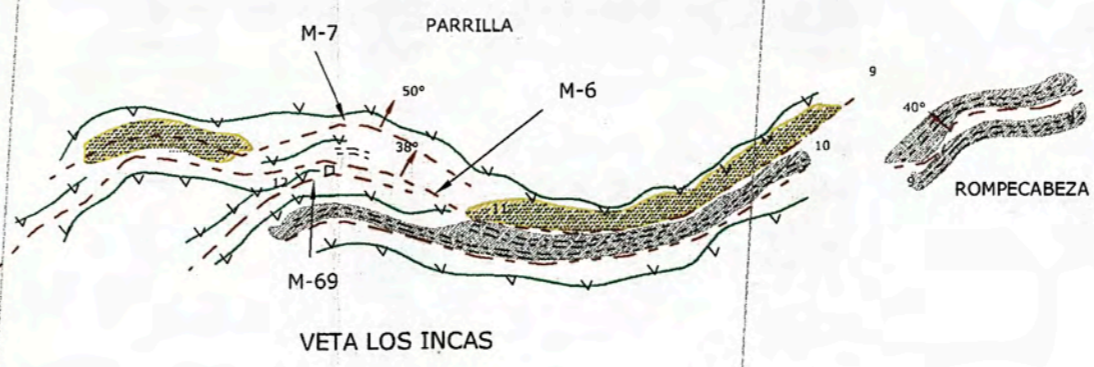
PLANO N°:
8 A



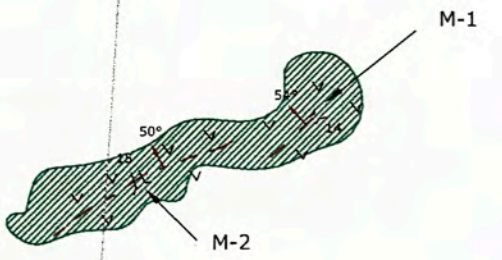
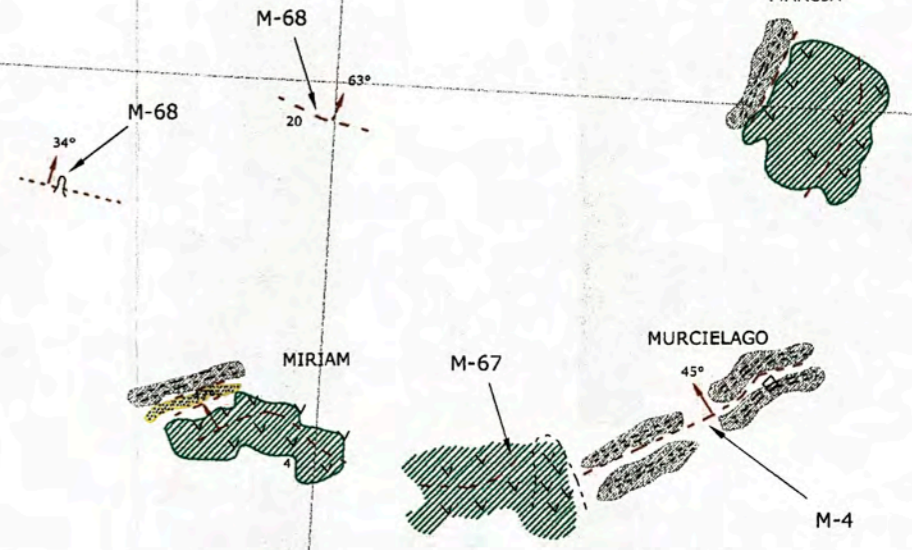
VETA CARMEN



VETA RICOTONA



VETA LOS INCAS



M-1

M-2

Muestra	Pot. m.	Au g/t	Cu %
1	0.50	0.12	-
2	0.45	0.04	-
3	0.30	0.12	-
4	0.50	1.39	-
5	0.55	0.66	0.028
6	1.00	1.32	-
7	0.90	0.63	-
68	0.30	15.60	-

LEYENDA	
	Veta
	Andesitas
	Cuarcitas
	Pizarras

PREP. : DANTE SANCHEZ E.
 GEOLOGIA : DANTE SANCHEZ E.
 ESCALA : 1/2000
 FECHA : ENERO 2003

REFRACTARIOS PERUANOS S.A.
 MINA LOS INCAS
 COMPOSITO DE VETAS: LOS INCAS, RICOTONA Y CARMEN



8'346,800 - N

8'346,600 - N

8'346,400 - N

8'346,200 - N

8'346,000 - N

8'345,800 - N

NIVEL 260

TEMBLADERA

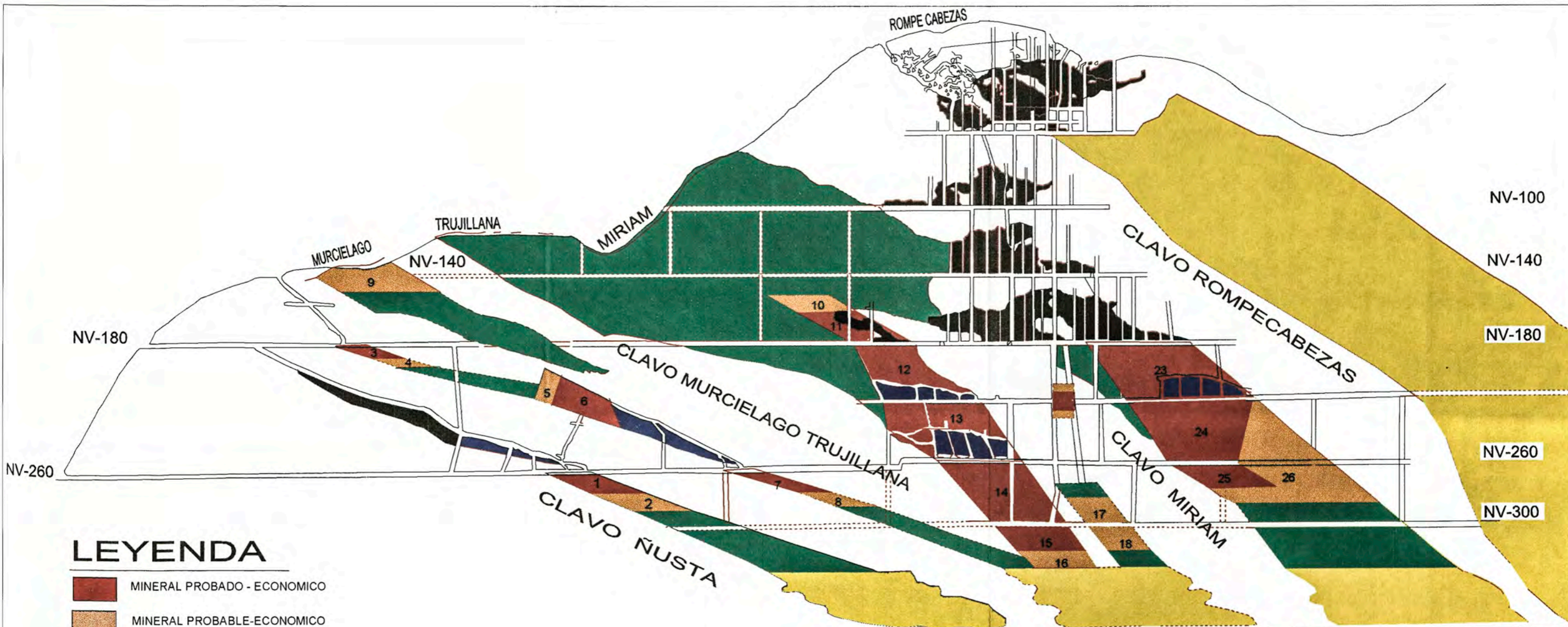
COORDENADAS	N:8344,818 E: 536008
LONGITUD DE AFLORAMIENTO	500m.
RUMBO	N 45° W
BUZAMIENTO	45° NE
POTENCIA	3 estructuras paralelas de 0.20m a 1.40m de potencia
MINERALOGÍA	Hematita, limonita, gohetita, pirita, malaquita y cuarzo.
ROCA ENCAJONANTE	Andesita del Complejo Bella Unión, con ligero fracturamiento y cloritización.
LABORES MINERAS	La estructura cuenta con 7 cateos cortos y 2 de mas de 10m. De longitud.
LEYES	Presenta leyes 9.64 gr/t.
COMENTARIOS	La veta tembladera está conformada por tres estructuras paralelas, con posibilidades para encontrar mineralización económica, ya que al sur se encuentra una buena alteración, que se tiene que programar trincheras y un trabajo de detalle de muestreo y mapeo. (Plano 8-B).

3.3 GEOMETRIA DE LOS CLAVOS MINERALIZADOS

El mapeo geológico superficial de la veta Los Incas, Tembladera, Lindero y Esperanza indica la presencia de sigmoide con características aún no determinadas. Los cambios de dirección y buzamiento en las vetas son frecuentes y están relacionadas a la variación de la litología de las rocas encajonantes; la presencia y forma de los clavos mineralizados pueden estar relacionado a estos cambios (ver plano N° 9).

Las vetas están poco afectadas por fallamientos post- minerales y no se producen desplazamientos significativos.

PLANO 04



LEYENDA

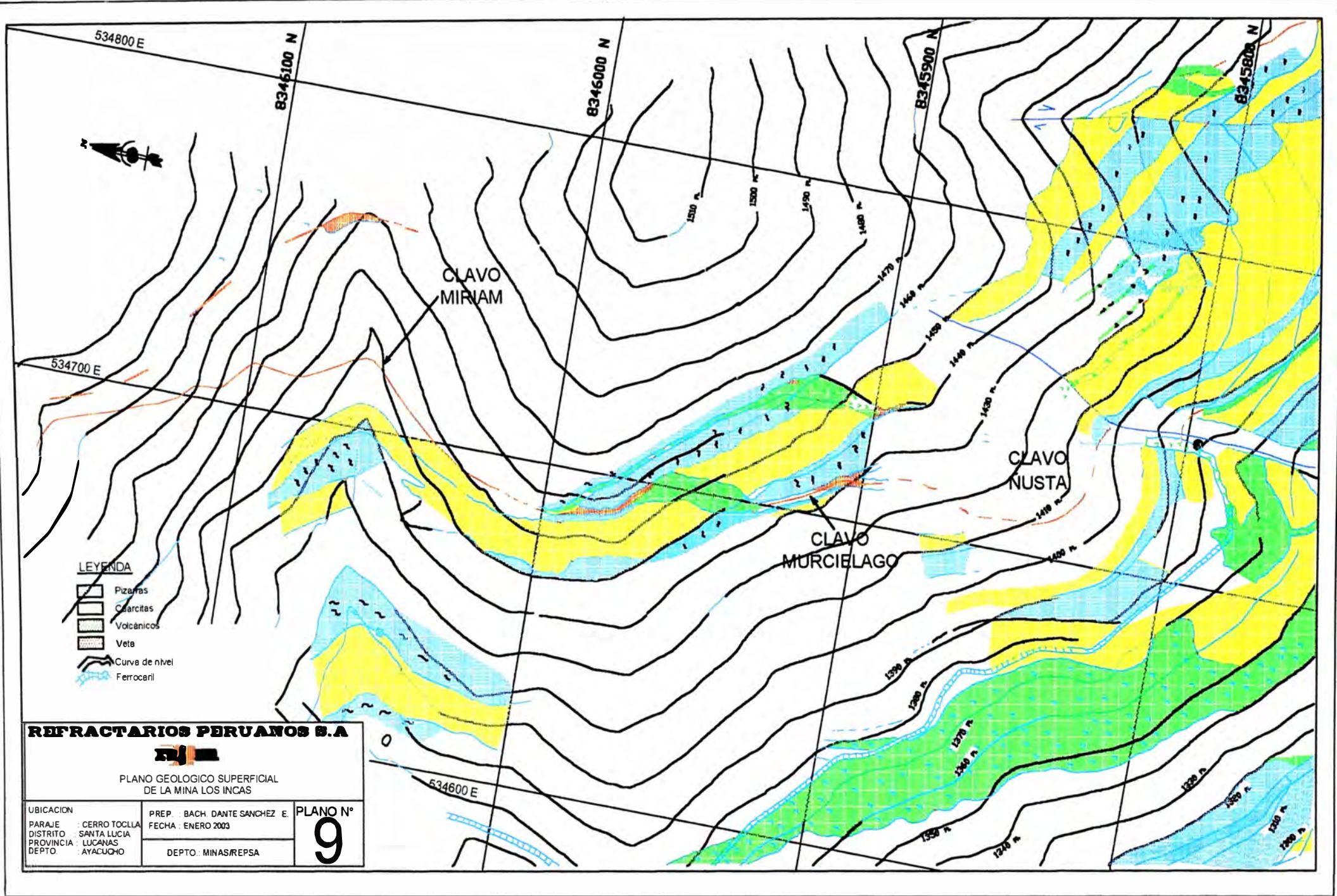
- MINERAL PROBADO - ECONOMICO
- MINERAL PROBABLE-ECONOMICO
- MINERAL PROPESTIVO
- MINERAL POTENCIAL
- ZONA EXPLOTADA POR CONSORCIO
- ZONA EXPLOTADA POR REPSA

REFRACTARIOS PERUANOS S.A

RP/BB

PLANO DE CUBICACION
MINA LOS INCAS

UBICACION PARAJE CERRO TOCCLA DISTRITO DE SANTA LUCIA PROVINCIA DE LUCANAS DEPTO. DE AYACUCHO	PREP. : BACH. DANTE SANCHEZ E FECHA : ENERO 2003	PLANO N° 10
DEPTO. MINAS/REPSA		ESCALA : GRAFICA



- LEYENDA**
- Pizarra
 - Calcáritas
 - Volcánicos
 - Veta
 - Curva de nivel
 - Ferrocarril

REFRACTARIOS PERUANOS S.A



PLANO GEOLOGICO SUPERFICIAL
DE LA MINA LOS INCAS

UBICACION		PREP. BACH. DANTE SANCHEZ E.	PLANO N°
PARAJE	CERRO TOCLLA	FECHA: ENERO 2003	9
DISTRITO	SANTA LUCIA		
PROVINCIA	LUCANAS		
DEPTO.	AYACUCHO	DEPTO. MINAS/REPSA	

La veta los Incas parece corresponder a una zona de cizalla de mas de 20m de ancho, dentro de ella se han relacionado hasta 4 vetas, casi paralelas, que muestran diferentes formas y dimensiones, desde algunos metros hasta decenas de metros de longitud y profundidades mayores a 300 m por el momento, siendo estos muy irregulares vertical y lateralmente.

Estas estructuras se presentan en forma de sigmoides y/o ramales con mineralización íntimamente ligado al aspecto estructural y litológico, los sigmoides están mineralizados indistintamente. (Ver Foto 7 y 8).

Es importante mencionar que los clavos mineralizados tienen un “plunch” bastante echado (30° aproximadamente) que están controlados estructural y litológicamente.

Sin embargo dentro de la veta los Incas existe otros clavos mineralizados de importancia económica como son:

- a) Miriam es el principal clavo mineralizado de la mina Los Incas con rumbo N 30 W y buzamiento entre 30 – 70 NE con potencia variable entre 0.20 m. A 2.00 m., hasta el momento es el mejor clavo (se ve en el nivel 220) y con leyes hasta de 1 onza por tonelada. Presenta también sigmoides.
- b) Ñusta es el segundo en importancia económica, tanto por sus valores como por su estructura que presenta, tiene un rumbo N10 E / 30 – 50 NW con potencia de 0.20 m. hasta 4m, cuya ley de mineral varía de 10 a 30 gr/t.
- c) Murciélago: Es otro de los clavos de importancia económica, tiene un afloramiento de 60 m. de longitud de rumbo aproximado NS y buzamiento de 30–50° hacia el E. Con potencia promedio de 0.50 m y con ley de 9.4 gr/TM

3.4 MINERALIZACION

La mineralización forma parte de la faja aurífera Nazca-Ocoña y esta relacionada a últimos eventos de la intrusión del Batolito de la Costa y del Complejo Bella Unión.

Los yacimientos están constituidos principalmente por vetas de origen hidrotermal que se emplazan en rocas de la Formación Guaneros, Complejo Bella Unión y Batolito de la Costa y están ausentes en el Grupo Nazca.

Los clavos muestran buzamiento variable de 30-70°, los afloramientos tiene longitud promedio 200m y en pocos casos llegan a los 700m. (veta Los Incas y Quemazón). Los afloramientos no representan la longitud total de las vetas porque en muchas de ellas sus extremos están cubiertos por material sin consolidar. Las potencias son de 0.20 a 0.60m, con excepción de la veta Los Incas que es mayor.

En Ccalapoto se ubicó una zona de fracturamiento intenso, con desarrollo de vetillas en diferentes direcciones, siendo sus características las de un stockwork; aún está inexplorado y probablemente pueda corresponder a un complejo estructural de mayor magnitud, susceptible de ser portador de mineralización económicamente explotable a mediana o mayor escala.

La morfología de nuestros clavos es vetiforme (filoniana) formando clavos inclinados (plunch) con lentes mineralizados tipo rosario. (Foto N°7) Esta presencia se puede observar tanto lateralmente como en forma vertical. También se presenta con brechas y diseminado en zona de Miriam y Rompecabezas respectivamente.

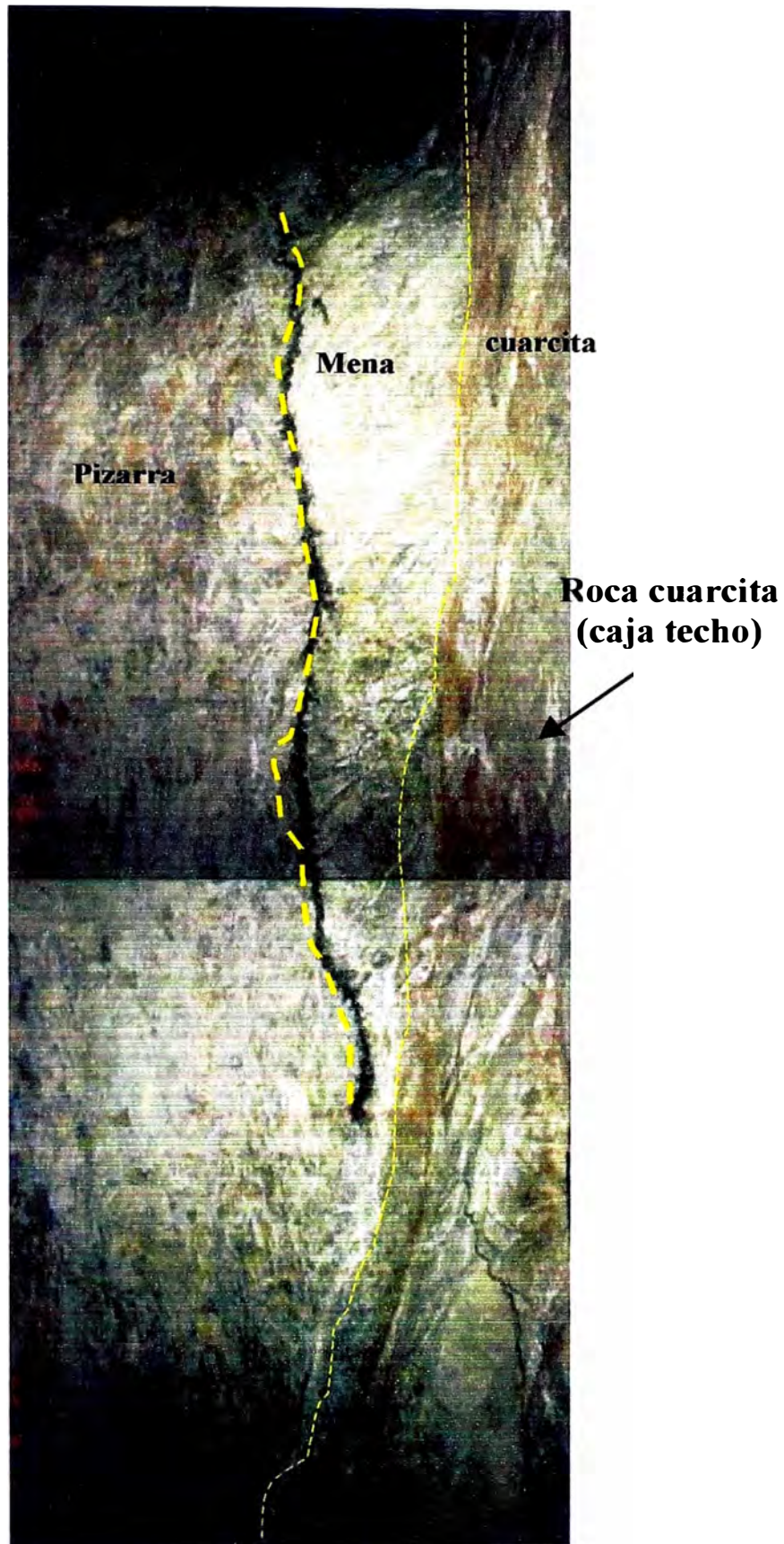


FOTO N°7 Vista mostrando la mineralización conocida como el tipo rosario, relleno de cuarzo (c) y limonita (Lm)

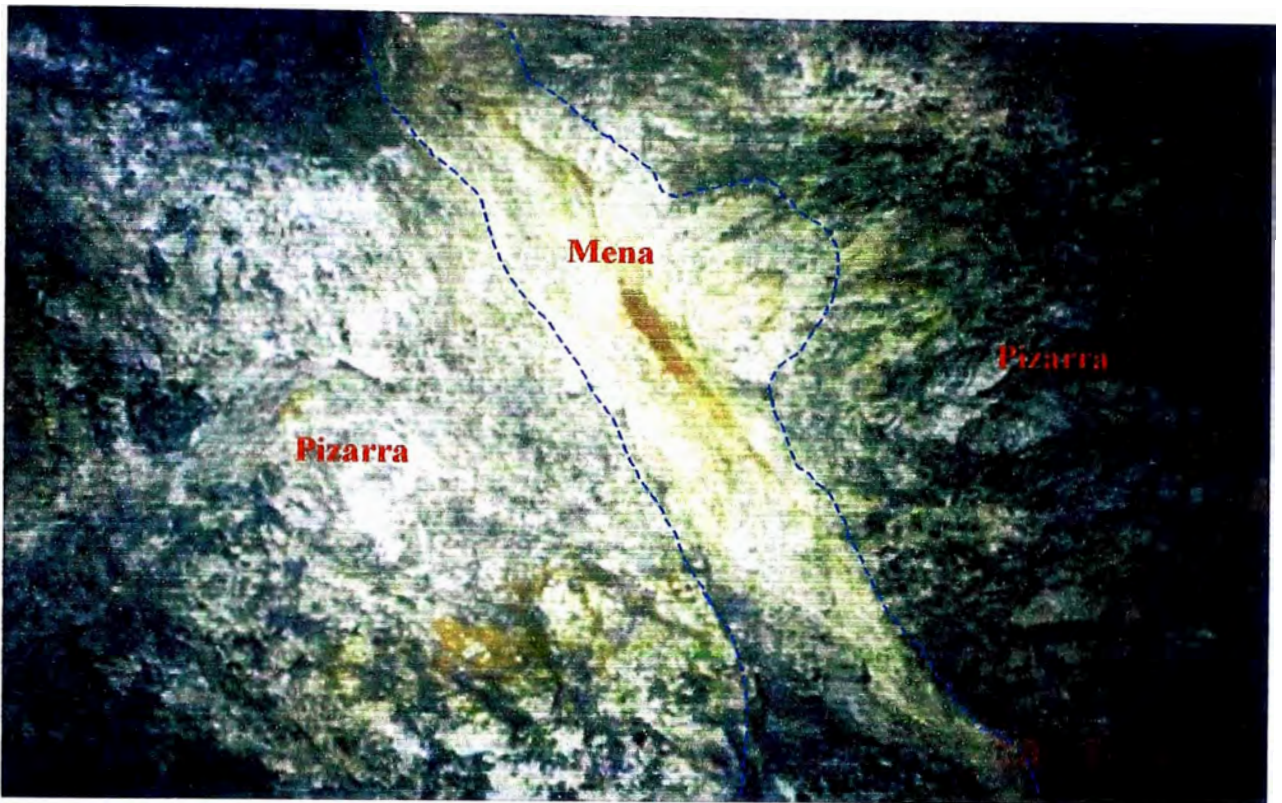


Foto N° 8. Vista mostrando la mineralización conocida como el tipo rosario, relleno de cuarzo y limonita.

3.5 MINERALOGIA

Mineralógicamente las vetas son portadoras de especies hipógenas y supergenas que forman asociaciones con contenido de oro. Los sulfuros primarios mas abundantes son la pirita y calcopirita, y en menor proporción pirrotita y arsenopirita (ver fotos de las secciones pulidas). El oro puede ocurrir:

Selectrum y oro libre, incluidos en pirita y calcopirita.

Oro libre y electrum en microfracturas en pirita y calcopirita.

Oro libre y electrum en ganga de cuarzo y oxidos de hierro (hematita)

El cuarzo se presentó en forma bandeada, de color blanco y grisáceo, frecuentemente está cortado por microfracturas con relleno de sulfuros y probablemente con valores de oro.

Presentamos un resumen de los minerales existentes en la veta los Incas, esto es en base a un estudio mineragrafico realizado en la UNI el año 2002 identificando las siguientes especies minerales:

MINERALES	COMPOSICION	OBSERVACIONES
Oro	Au	hipógeno y supergénico
Electrum	(Au, Ag)	hipógeno
Pirita	FeS ₂	hipógeno
Pirrotita	Fe _{1-x} S	hipógeno
Calcopirita	CuFeS ₂	hipógeno
Bornita	Cu ₃ FeS ₄	hipógeno
Esfalerita	ZnS	hipógeno
Cuarzo	SiO ₂	hipógeno
Limonita	FeO ₃ nH ₂ O	zona de oxidación
Cuprita	Cu ₂ O	supergénico
Malaquita	Cu ₂ (CO ₃)(OH) ₂	zona de oxidación
Pirolusita	MnO ₂	zona de oxidación
Yeso	CaSO ₄ 2H ₂ O	hipógeno
Calcita	CaCO ₃	hipógeno
Azurita ¿?	Cu ₃ (CO ₃) ₂ (OH) ₂	zona de oxidación
Esfena	Catio (SiO ₄)	
Plata	Ag	

Se hace la salvedad que no en todas las muestras observadas mineragráficamente se encontró el oro.

Como parte del contenido de oro estuvo originalmente asociada a la pirita y calcopirita, minerales que ahora en superficie se encuentra casi completamente reemplazada por material limonítico y hematítico y oxidos, un buen control a tenerse en cuenta en la prospección y exploración será determinar material oxidado. (Ver Foto 9 y 10)

3.6 ALTERACIONES

Las rocas intrusivas del Batolito de la Costa y del Complejo Bella Unión muestran una alteración dominada por el desarrollo de epidota, clorita y una silicificación en los diferentes tipos de roca, que pueden ser interpretados como resultado del metasomatismo de contacto pre-mineral relacionado a su emplazamiento y a últimos eventos representado por los diques andesíticos.

Las rocas dentro de la zona de cizallamiento están caolinizadas. La mineralización en Los Incas consiste de vetas relativamente simples, la alteración hidrotermal mas importante es la argilica y secundariamente la silicificación y cloritización, que se localizan en la vetas y junto a ellas; el ancho de la zona de alteración es de pocos centímetros. La ocurrencia de sericita es incipiente. Estas alteraciones son significativas porque están asociadas a la ocurrencia de oro y se deben a que las plagioclasas se han alterado a arcillas y los ferromagnesianos a clorita.

En la zona de Stockwork de Ccalapoto la alteración muestra un ensamble arcillas-cloritas-calcita-cuarzo, el ancho de la alteración es de pocos milímetros y esta referido solo a la cercanía de las venillas, aunque por estar cubierto es poco lo que se aprecia.

3.6.1 ALTERACIONES SUPERGENAS

En la zona de estudio notamos las alteraciones causadas mayormente por agentes meteóricos ya que presentan una coloración notable en los afloramientos de las vetas. Los minerales que mayormente abundan son los óxidos de hierro (limonitas, hematitas) estos óxidos se han formado a partir de minerales primarios como la pirita. También existen la presencia de arcillas.

3.6.2 ALTERACIONES HIPOGENAS

Las rocas encajonantes de los clavos Rompecabezas y Ñusta son pizarras y en algunos tramos cuarcitas. Cuando la estructura mineralizada se encuentra entre cuarcitas no se distingue la alteración, sin embargo cuando se encuentra entre las pizarras o en rocas volcánicas estas están ligeramente alterada como producto de las soluciones hidrotermales, predominando en muchos casos la alteración argilíca, la silicificación y la cloritización; pero cuando esta estructura se encuentra en zonas de cizallamiento se observa que las rocas están caolinizadas

En la mina Los Incas existen un zonamiento horizontal de las alteraciones, una zona de oxidación que es notoria en el sector Sur (Ñusta), mientras hacia el Norte observamos que las rocas se mantienen estables conservándose los sulfuros con alteraciones de silicificación y cloritización, así mismo notamos que las limonitas están relleno las cavidades de los minerales. Es probable que en esta zona la circulación del agua meteórica haya sido pobre.

También se ha determinado un zonamiento vertical desde arriba (superficie) hacia abajo (en profundidad), notándose claramente en el sector Ñusta, aquí se presenta una oxidación a lo largo del inclinado, sin embargo, en profundidad se nota una silicificación masiva con relleno de sulfuros.

3.6.3 ALTERACION DE PIRITIZACION

En este yacimiento es común el predominio de la pirita se presenta en forma masiva y diseminado, algunas veces presenta un aspecto botroidal con oquedades rellenos por limonitas y óxidos.

Esta pirita por lo general contiene oro y aumenta en profundidad (sector Ñusta y Rompecabezas) y hacia el extremo de los

clavos mineralizados están relleniéndose en fracturas y venillas con leyes relativamente bajas (nivel 220 Sur), las rocas encajonates contienen la pirita en forma diseminada sin valores

3.7 CONTROLES DE MINERALIZACION

Litológicamente las rocas de la formación Guaneros, Batolito de la Costa y Complejo Bella Unión son las mas favorables para la ocurrencia de mineralizacion aurífera, mineralización que en muchos casos muestra una relación espacial con la presencia de diques de andesita. En la Formación Guaneros las vetas son mas ricas cuando la roca encajonante es pizarra y lo contrario ocurre cuando las cajas son cuarcitas.

a) CONTROL FISIOGRAFICO:

En la zona de Rompecabezas y Miriam se puede observar, a lo largo de todo el afloramiento y en los diferentes niveles tanto de las zonas altas, intermedias y bajas, el mismo tipo de mineralización formada principalmente por cuarzo, limonita, pirita, calcopirita, pirrotita, oro libre y óxidos rellinando las cavidades.

Sin embargo en el interior de la mina, en los diferentes niveles superiores e inferiores, la mineralización no tiene un cambio sustancial detallados microscópicamente sin embargo los análisis químicos indicaron un aumento de cobre y por lo tanto existiría la probabilidad de otros minerales que no son alcanzados a observar a simple vista.

Mientras en el clavo Ñusta existe una diferencia notable, debido a que se observa pequeños afloramientos de óxidos, acompañado por minerales como limonita, malaquita, pirolusita, azurita y calcantita.

De igual manera observamos la presencia de estos minerales oxidados en el interior de la mina a lo largo de todo el inclinado e incluso en el nivel NV-260 Ñ, diferenciándose por completo del

clavo Rompecabezas en donde predominan los sulfuros NV-260 Ñusta.

b) CONTROL MINERALOGICO

Las muestras de mano y el estudio microscópico realizado en diferentes clavos tanto de Ñusta como de Rompecabezas, nos indican que el oro está asociado a la pirita, calcopirita, cuarzo y en forma eventual la pirrotita, bornita, esfalerita (trazas).

En función a la textura, se pueden diferenciar dos tipos principales de muestras, una muestra de textura granular fina masiva, microfracturada y de color oscuro, con cavidades rellenas de limonita de aspecto terroso que viene a ser la mejor guía, por momentos nos da la impresión de unabrecha, con presencia de cuarzo lechoso, alto contenido de pirita diseminada y relleno de óxidos en las cavidades.

Por otro lado, la muestra que contiene la pirita cristalizada con fracturamiento débil, sin la presencia de cavidades y de colores claros de aspecto verdoso reportan valores bajos de oro, estas muestras observadas pertenecen a la galería 260 Sur y a la galería 220 N hacia el tope.

Asimismo, observamos cuarzo hialino, cuarzo gris oscuro acompañado de abundante pirita diseminada, ambos asociados a las cloritas que contienen valores altos (Tajo 7 Nv 220 RC)

Es importante también la alteración argílica representada por el caolín tanto en las vetas como cerca de ellas, por ello una buena guía en la exploración será ejecutar cateos o trincheras en estructuras que posean estos minerales, así como sus correspondientes supergénicos, como limonitas, hematitas, malaquita, crisocola y cuprita.

c) CONTROL LITOLÓGICO

Es importante sobre todo las estructuras mineralizadas que se encuentran emplazadas en la formación Guaneros (C° Toclla), representadas por cuarcitas, pizarras, lutitas, calizas y los volcánicos con orientación Norte a Sur y buzando suavemente al Este, porque estas se confunden con los afloramientos de cuarcitas y andesitas y no destacan, como ocurre en otros distritos mineros como crestones.

Además están asociadas a diques de naturaleza andesítica de textura porfírica de color verde oscuro. estas rocas han sido intruidas por un complejo ígneo denominado Batolito de la Costa, que consta de granitos, granodiorita pertenecientes a la super unidad Tiabaya.

Sin embargo, en el clavo Ñusta se observa que está siendo controlada por una cuarcita potente, esto es notorio en todo el inclinado, de un aproximado de 120 m. a lo largo de la veta. Y la mineralización es concordante a la cuarcita, pero al abandonar la cuarcita, la veta cambia de rumbo y buzamiento, con potencia variable, lo que significa que ahora la roca encajonante es la pizarra es aquí donde los valores de oro son buenas. Mientras hacia el Norte (clavo Rompecabezas) hasta el momento no tenemos un control definido en cuanto a la litología.

d) CONTROL ESTRUCTURAL

Es el principal control de mineralización ya que en las estructuras están localizados los clavos mineralizados.

En el área se observa dos sistemas principales:

Los del rumbo Noroeste.- Los clavos de Ñusta y Rompecabezas tienen un rumbo N 20-30W, con buzamiento de 45° a 70° NE, este es la principal estructura donde se emplaza la mineralización, la potencia de estos clavos varía desde 0.20

m hasta 3.0 m con leyes que van desde los 12 gr/t hasta los 32 gramos por tonelada, siempre y cuando ambas cajas encajonantes son las pizarras.

Los de rumbo aproximadamente Norte Sur.- Pertenecen a un posible sistema de falla diagonal o tensional, cuya mineralización presenta vetas con potencia de 0.1 m hasta 3.0 m con leyes que varían desde 3 a 7 gr/t, este tipo de comportamiento se observa en el Nivel 220 Sur Rompecabezas, cuya roca encajonante son las pizarras. Sin embargo, existen tramos en que la estructura aumenta de potencia llegando hasta aproximadamente los 20 m. a pesar de encontrarse entre las rocas de pizarra, con leyes bajas (ver plano 8) mayormente la ubicación de una veta en superficie solo es posible por los controles mineralógicos, que no son muy conspicuos porque los afloramientos están cubierto, siendo necesaria la ejecución de trincheras para definir mejor una veta.

4. INTERPRETACIÓN Y EVALUACION ECONOMICA DEL YACIMIENTO

En el área de estudio como ya se mencionó anteriormente existen varias Vetas de importancia como son "Los Incas", "La Ricotona", "El Río", "Tembladera", "Carmen", "Lindero", "Quemazón", "Ccalapoto", "Padre Carlos", "Esperanza" y "Huesipara". A la fecha sólo se está estudiando la veta "Los Incas" centralizado los clavos principales reconocidos antiguamente "Rompecabezas" y "Ñusta". De esto deducimos que el estudio geológico de todo el yacimiento a la fecha es mínimo, quedando por lo tanto pendiente los estudios de investigación a profundidad que deberán ser realizados por los inversionistas interesados.

En este acápite trataremos específicamente sobre la evaluación económica de reservas minerales de la veta "Los Incas" entre los clavos

“Rompecabezas” al Norte y “Ñusta” al Sur; es decir una longitud aproximada de 700 m por 300 m de profundidad.

4.1 TIPO DE YACIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MINERALIZACION

Los depósitos minerales en los Incas son epigenéticos, del tipo de relleno de fracturas, formadas a partir de soluciones hidrotermales auríferas. Las vetas están controladas por un patrón de fracturamiento regional y muestran zonas de brecha, menas bandeadas, diseminadas y crustificadas, que indican varios episodios de movimiento y de relleno de fisuras.

La deposición de la mineralización ocurrió a profundidad intermedia y a temperatura algo mas moderada, correspondiendo a facies mesotermales.

En cuanto a la profundización de la mineralización económica, por falta de laboreo, solo se tiene información de la veta los Incas, donde esta suficientemente confirmada hasta el nivel 260, debiendo profundizar aun más.

En las diferentes vetas la mineralización hipogena sufrió posteriores acciones intemperizantes que dieron lugar a productos supérgenos (óxidos y carbonatos) propios de la zona de oxidación-lixiviación, que es la mas superficial y probablemente profundice unos 30m.; en esta zona es posible encontrar pequeñas concentraciones de oro que son el atractivo para los mineros informales, cuyos trabajos son cortos y casi siempre ubicado dentro de esta zona.

Debajo de la anterior tenemos a la zona de enriquecimiento, que ofrece los valores de oro mas altos y en el caso de la veta los Incas deben estar por encima del nivel 140 que fue explotada por el Consorcio Minero. Debajo de la zona de enriquecimiento supergénico está la zona primaria o de sulfuros, con menores contenidos de oro que la anterior pero que aun son económicos.

El mineral que exploto REPSA en los últimos meses está en la zona primaria, niveles situados a 260m por debajo del afloramiento, y con valores de oro de 10gr/t y cobre de 1.35%.

Un estudio de la distribución de la mineralización en profundidad de la veta los Incas, será importante para definir los espesores de las diferentes zonas (oxidación-lixiviación y enriquecimiento) y probablemente este modelo pueda ser trasladado a las otras estructuras aún inexploradas.

4.2 PRINCIPALES ESTRUCTURAS MINERALIZADAS

Las principales vetas ubicadas en las concesiones de REPSA son: los Incas, Tembladera, Ricotona, Carmen; Lindero, Los Ríos, Padre Carlos, Esperanza, Quemazón y el sistema de vetillas de Ccalapoto, de ellas la única que trabajo consorcio Minero fue los Incas.

Las otras vetas están poco prospectadas y se evidencian por la pequeña actividad desarrollada por los mineros informales.

4.3 SECCIONES DELGADAS

Para el estudio petromineralógico se prepararon una sección delgada y una sección pulida por cada muestra. Los minerales y rocas determinados macroscópica y microscópicamente se resumen en el cuadro A-1.

Cuadro A-I

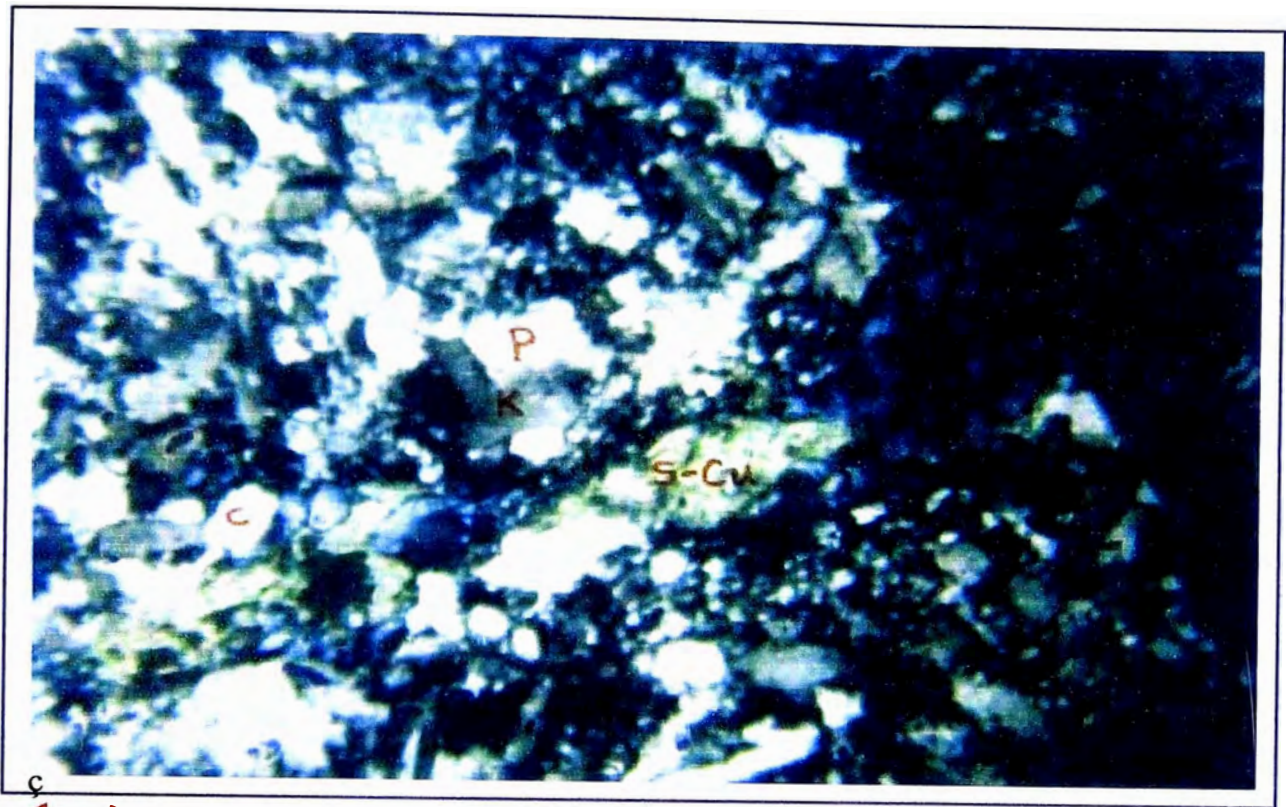
Muestra	Sección	Minerales	Tipo de Roca	Alteración
C-2	Delgada	Plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo primario, cuarzo secundario, cloritas, apatito, zircón, sericita, arcillas, yeso, limonitas.	Micro-monzonita.	Sericitización débil.
C-2	Pulida	Pirita, calcopirita, sulfatos de cobre, limonitas.		Sulfuros alterándose a sulfatos y gangas.
C-5	Delgada	Plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo primario, cuarzo secundario, cloritas, zircón, sericita, arcillas, limonitas,	Micro-monzonita	Sericitización débil.
C-5	Pulida	Pirita, calcopirita, esfalerita, pirrotita, covelita, limonitas.		Sulfuros alterándose a limonitas y covelita.
C-6	Delgada y Pulida	Piroxenos, cuarzo, biotita, actinolita-tremolita, cloritas, esfena, pirita, calcopirita, Pirrotita, carbonatos.		Piroxenos. anfiboles biotita-cloritas.

A continuación se muestran las vistas fotográficas.

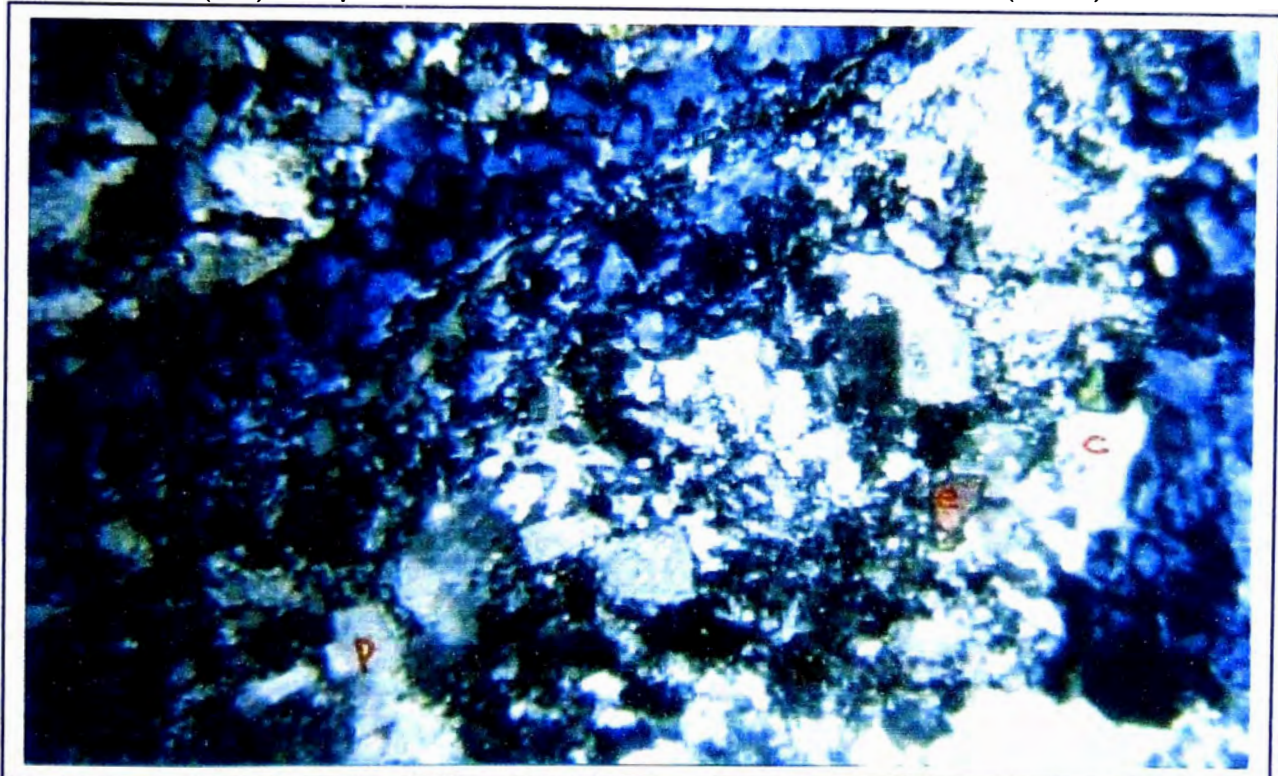
4.4 SECUENCIA PARAGENETICA

Por las observaciones hechas al microscopio de las muestras tomadas de la mina Los Incas se concluye que es un depósito de origen hidrotermal por relleno de fracturas ínter estratificadas, epigenético y de profundidad epitermal, con presencia de pirita, calcopirita, el oro aparece escasamente, puede estar asociado a ambos o al estado libre en gangas de cuarzo, óxidos de fierro o en rocas silicificadas.

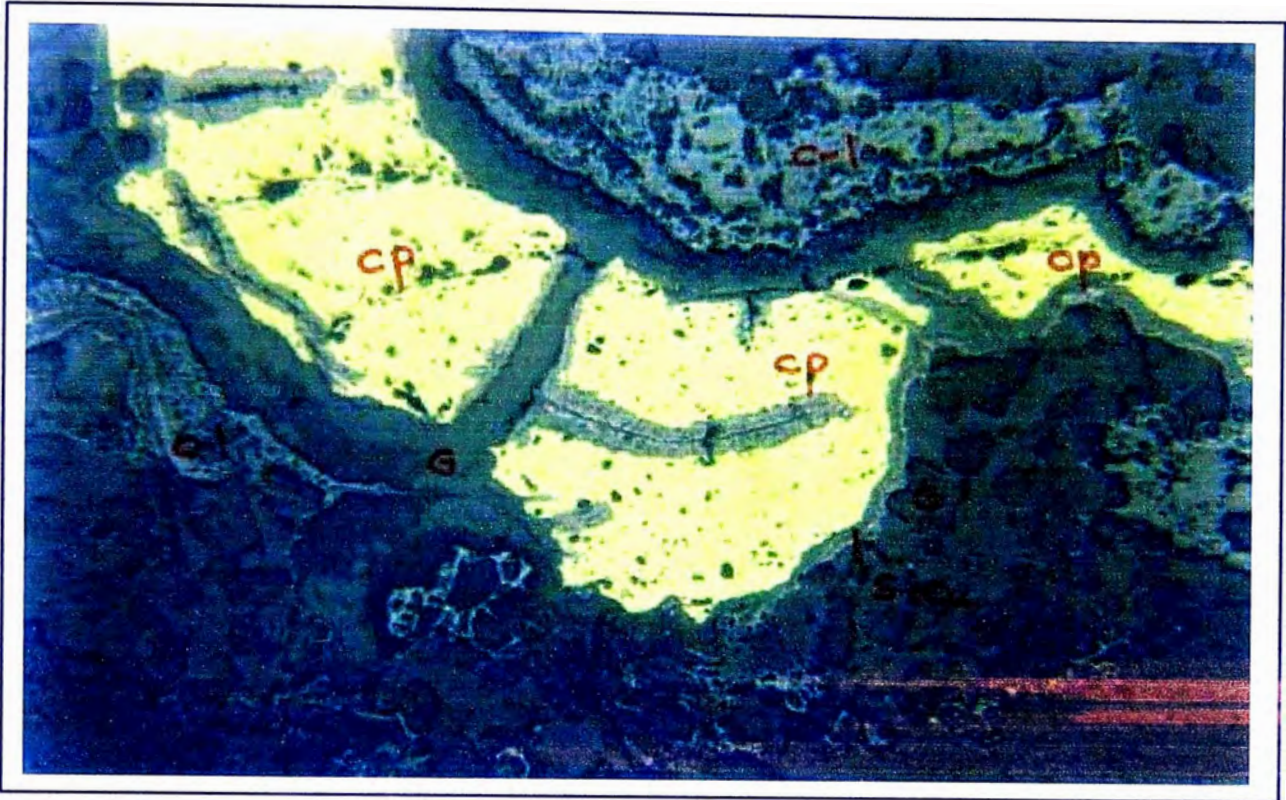
El estudio pretromineralógico, se realizó en el laboratorio de la Universidad Nacional de Ingeniería de Mineralogía y permitió reconocer la secuencia paragenética probable (ver gráfico 1).



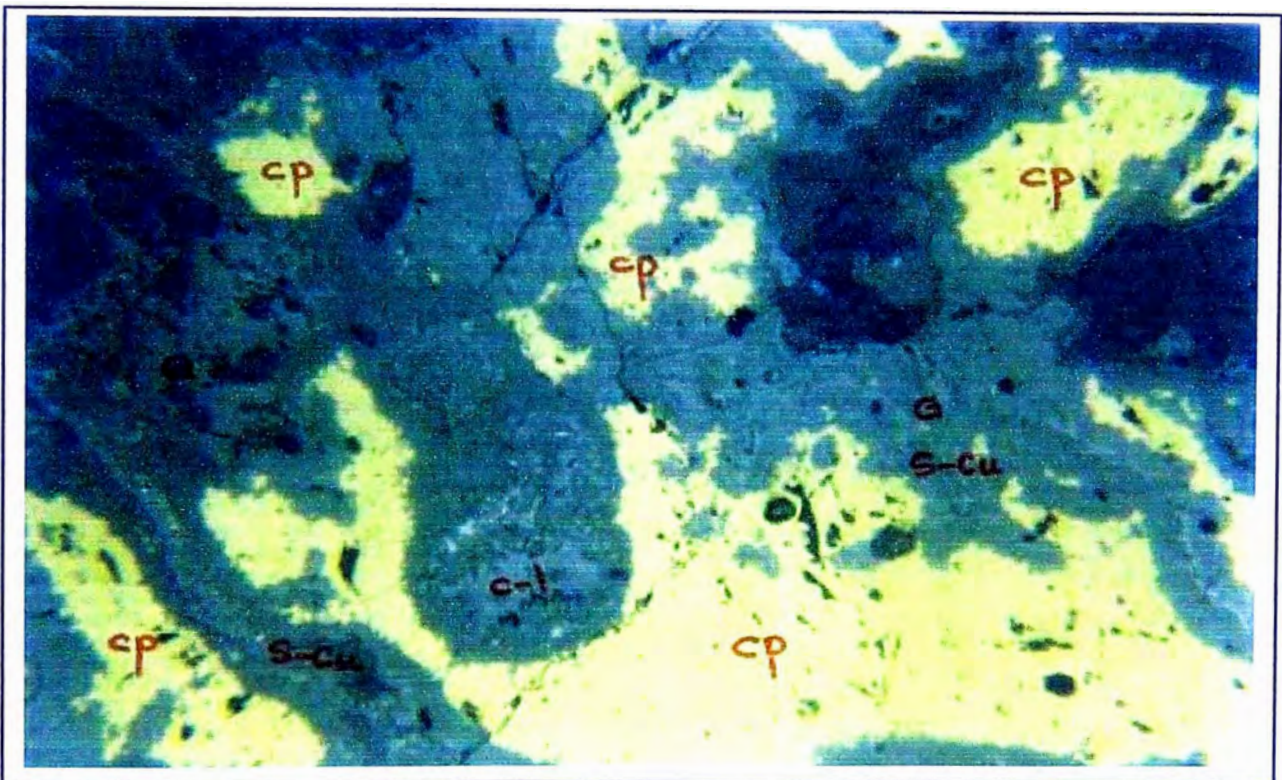
200 μm FOTO 1: C-2 (R.C. 220N T-7). Sección delgada, nicoles cruzados. Micro-monzonita con textura granular y compuesta por plagioclasas (P), feldespatos potásicos (K) y cuarzo (c), presenta cavidades y fracturas rellenas de cloritas (CL). Pequeñas disseminaciones de sulfatos de cobre (S-Cu).



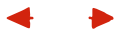
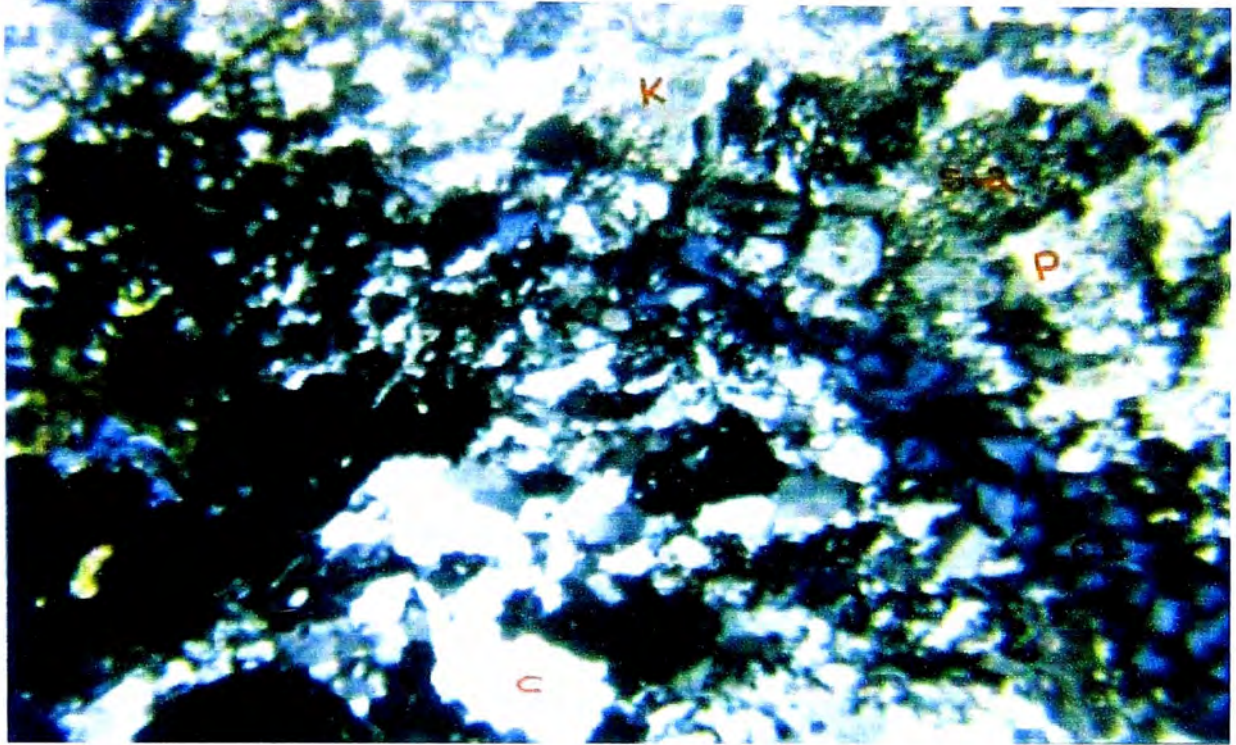
200 μm FOTO 2: C-2 (R.C. 220N T-7). Sección delgada, nicoles cruzados. Micro-monzonita con textura granular y compuesta por plagioclasas (P), feldespatos potásicos (K) y cuarzo (c), presenta venillas de cloritas (CL), disseminaciones de opacos (zona oscura) y esfera (e). Algunos feldespatos son reemplazados por sericita y arcillas (s-a).



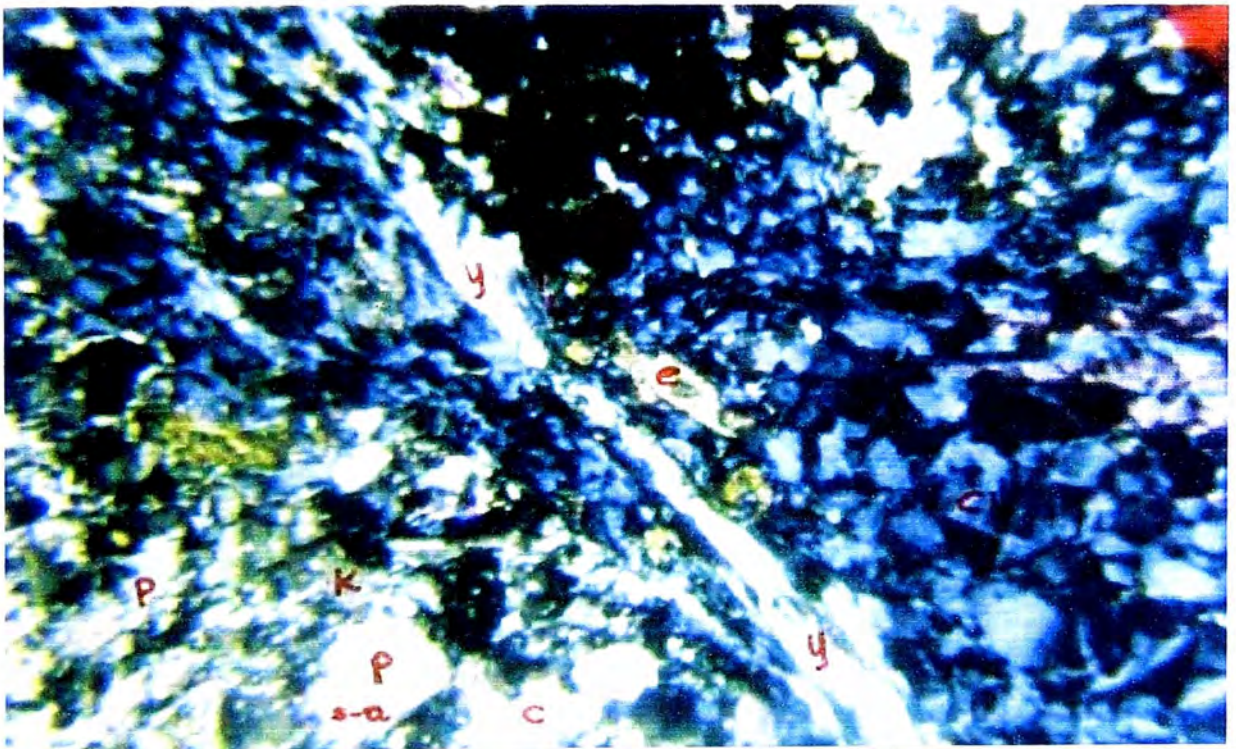
200 μm FOTO 3: C-2 (R.C. 220N T-7). Sección pulida, nícoles paralelos. Playas de calcopirita (cp) alterándose a cuprita-limonitas (c-1) sulfatos de cobre (S-Cu) y gangas (G).



200 μm FOTO 4: C-2 (R.C. 220N T-7). Sección delgada, nícoles paralelos. Calcopirita (cp), en playas y en granos relícticos, con formas irregulares y bordes corroídos, alterándose a sulfatos de cobre (S-Cu) y gangas (G).



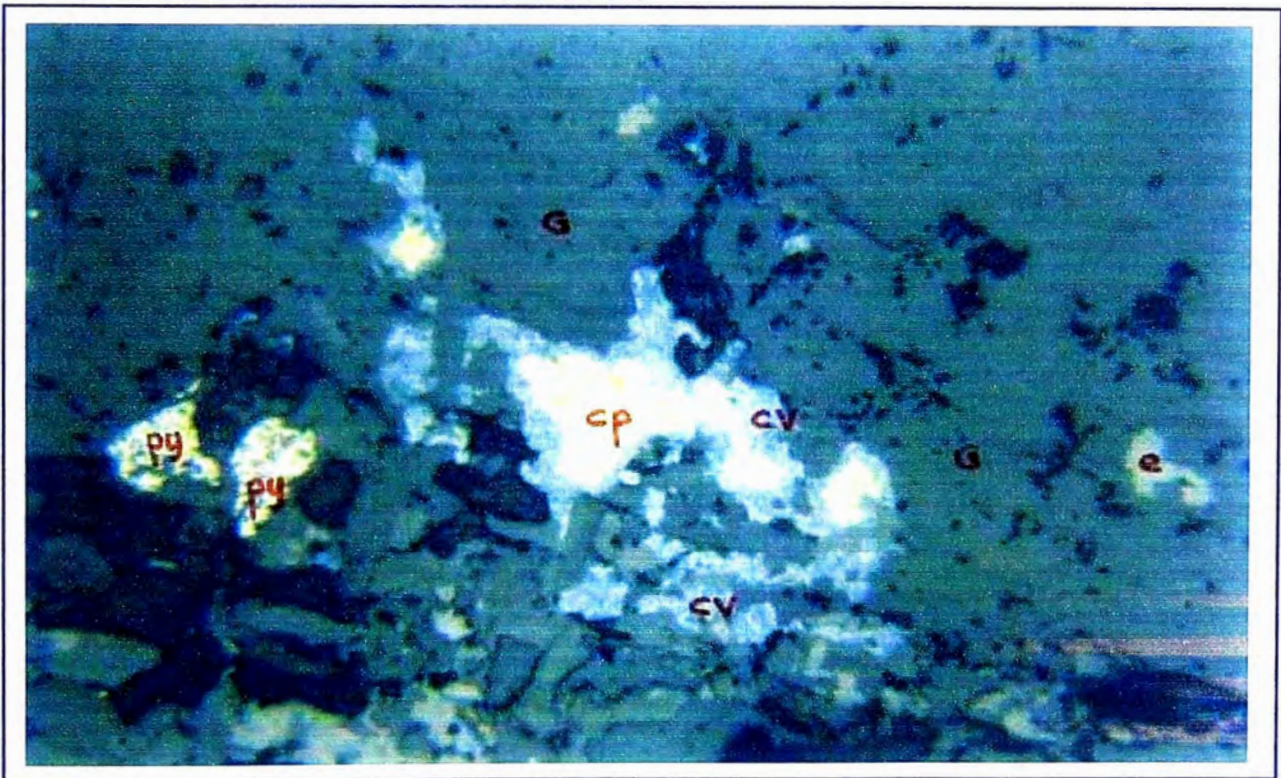
200 µm FOTO 5: C-5 (R.C. T-Sur, Nv. 220). Sección delgada, nícoles cruzados. Micro-monzonita con textura granular y compuesta por plagioclasas (P), feldespatos potásicos (K) y cuarzo (c), presenta venillas de cloritas (CL), diseminaciones de minerales opacos (zona oscura). Algunos feldespatos son reemplazados por sericita y arcillas (s-a).



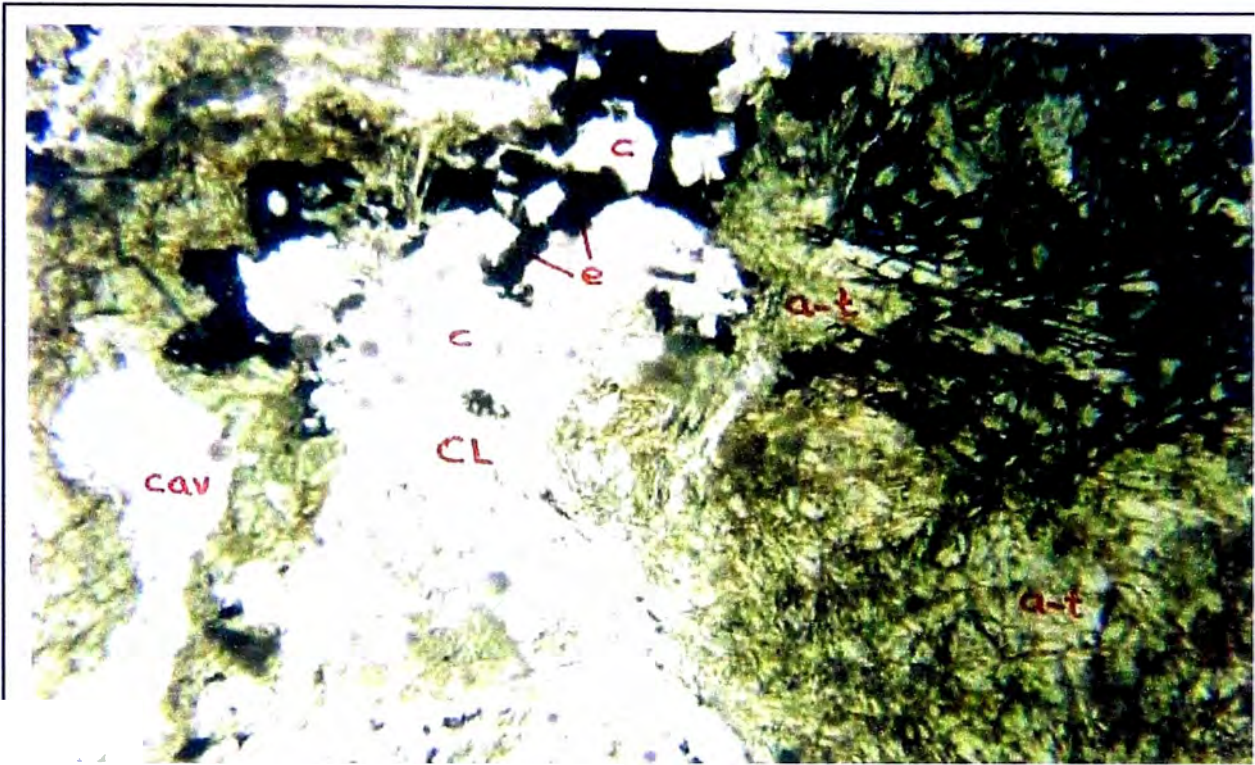
200 µm FOTO 6: C-5 (R.C. T-Sur, Nv 220). Sección delgada, nícoles cruzados. Micro-monzonita con textura granular y compuesta por plagioclasas (P), feldespatos potásicos (K) y cuarzo (c), presenta cavidades rellenas por cloritas (CL), opacos (zona oscura), limonitas (L) y esfena (e). Algunos feldespatos son reemplazados por sericita y arcillas (s-a). Fractura tapizada por yeso (y).



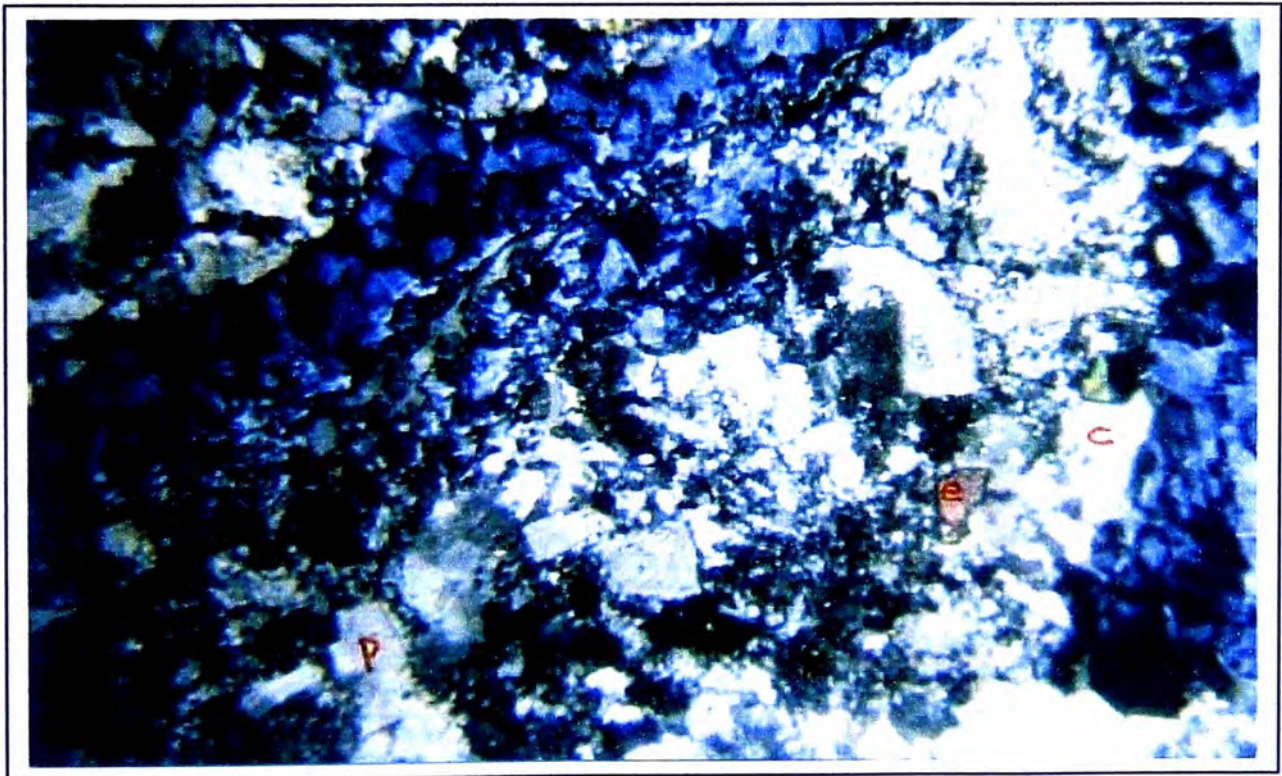
200 μm FOTO 7: C-5 (R.C. T-Sur, Nv 220). Sección pulida, nicoles paralelos.
Playa de pirita (py) parcialmente limonitizadas (L).



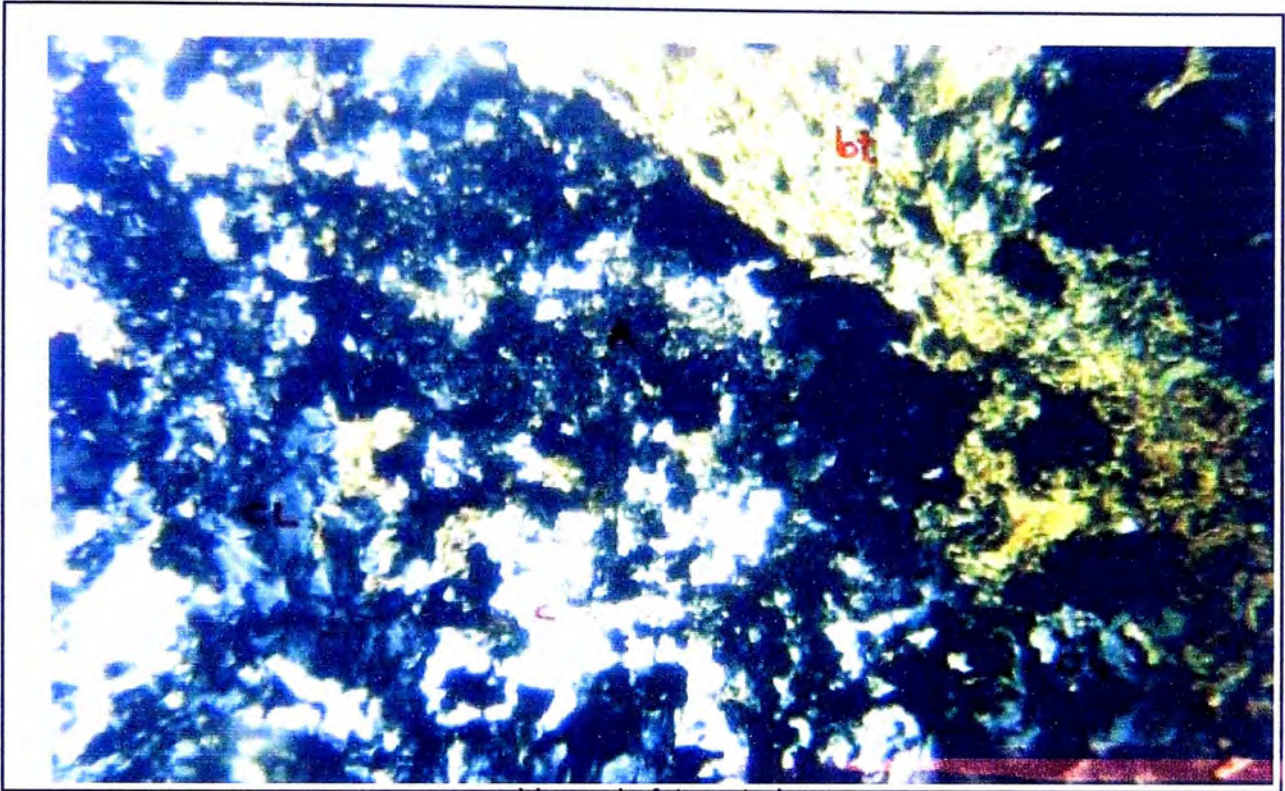
200 μm FOTO 8: C-5 (R.C. T-Sur, Nv 220). Sección pulida, nicoles paralelos.
Calcopirita (cp) reemplazada por covelita (cv). Granos de pirita (py) y esfena (e) en gangas (G).



▶ **200 μm FOTO 9: C-6 (V. Ñusta).** Sección delgada, nicols paralelos. Intercrecimiento de actinolita-tremolita (a-t), cuarzo (c), cloritas (CL) y opacos (zona oscura). Parte superior central cristales de esfena (e). Zona inferior izquierda cavidad (cav)



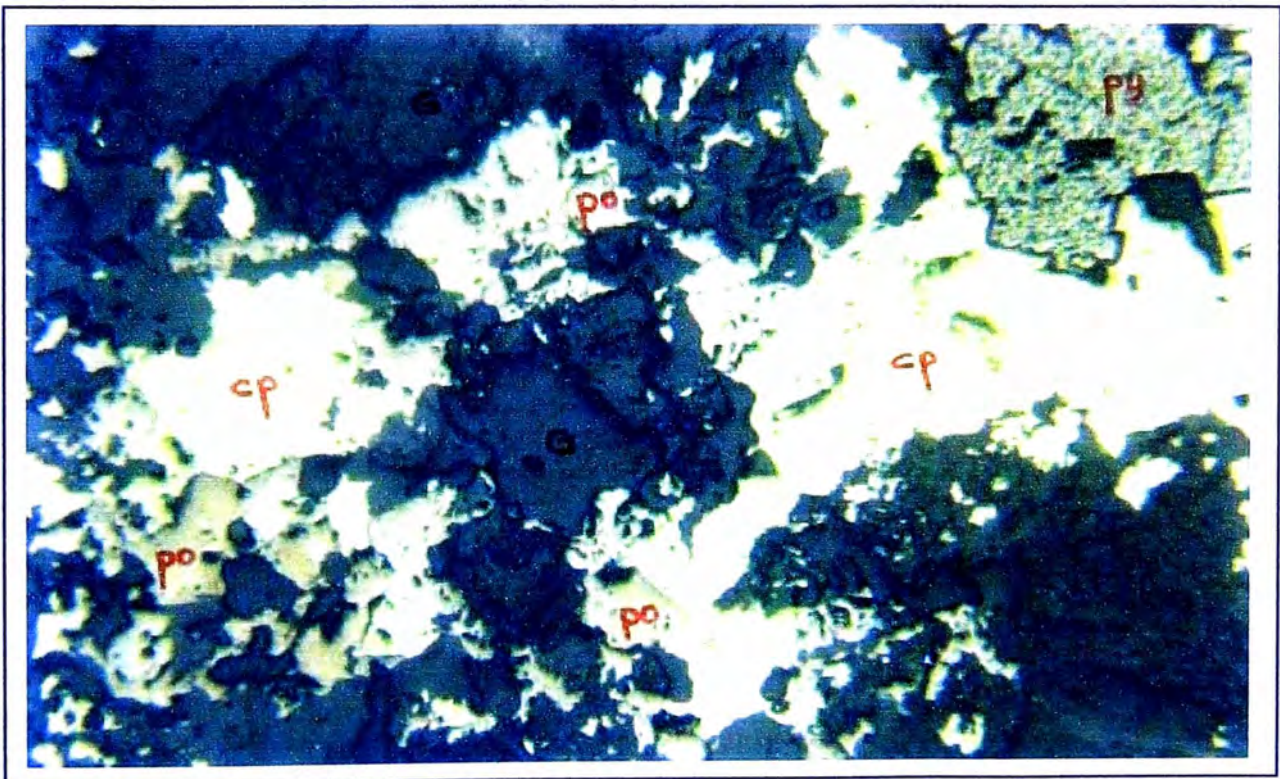
◀ ▶ **200 μm FOTO 10: C-6 (V. Ñusta).** Sección delgada, nicols cruzados, cuarzo (c) , esfena (e) feldespatos potásico (k), plagioclasas (p)



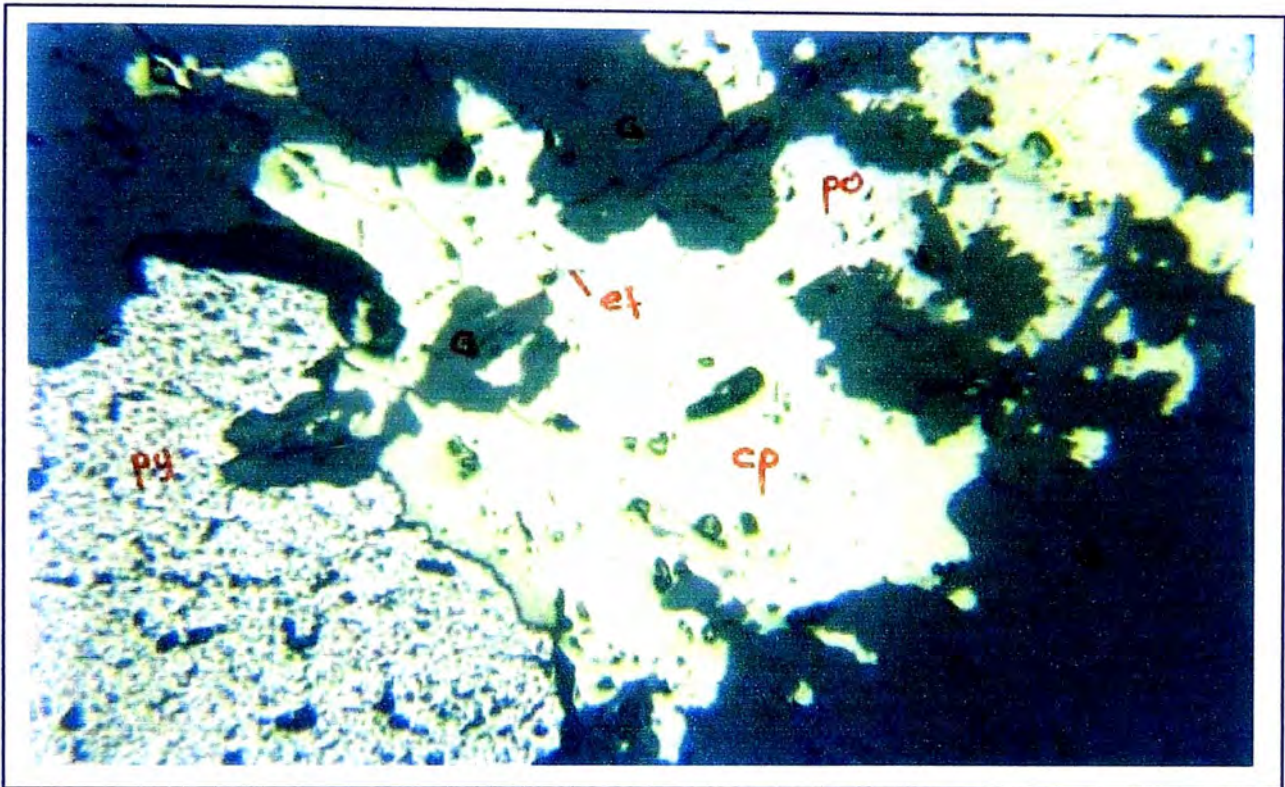
Idem a la foto anterior.



200 μm FOTO 11: C-6 (V. Ñusta). Sección delgada, nicoles cruzados. Intercambio de cuarzo (c) , biotitas (b), anfíboles cloritizados (A), cloritas (CL) y opacos (zona oscura).



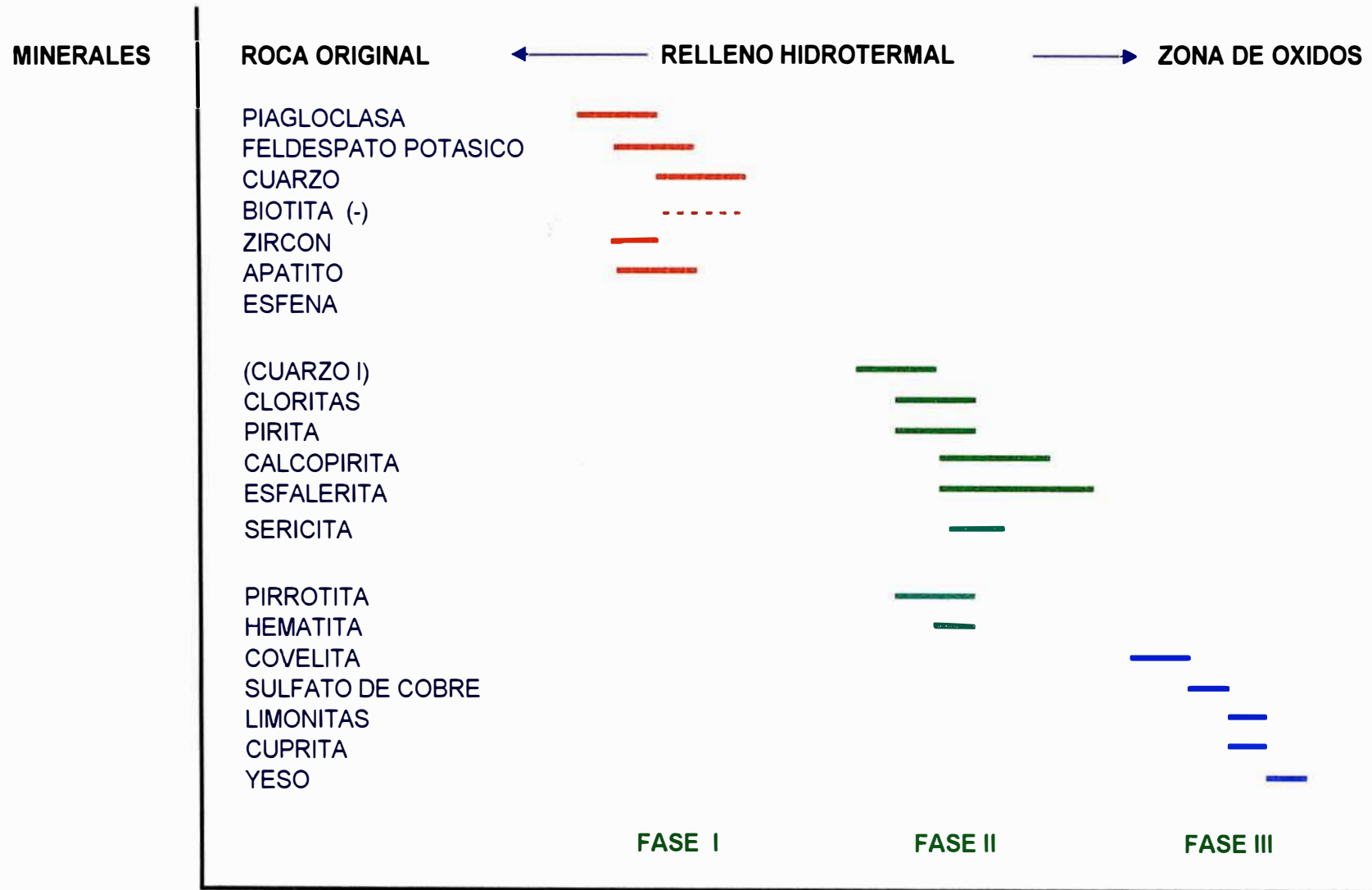
200 μm FOTO 12: C-6 (V. Ñusta). Sección pulida, nicoles paralelos. Intercrecimiento de calcopirita (cp), pirita (py), pirrotita (po) y gangas (G).



200 μm FOTO 13: C-6 (V. Ñusta). Sección pulida, nicols paralelos. Intercrecimiento de calcopirita (cp), pirita (py), pirrotita (po) . Dentro de calcopirita (cp), ocurrencias de esfalerita (ef) y gangas (G).

De acuerdo a la secuencia paragenética, ensamble mineralógico y la relación textural de las rocas, se comprueba el origen hidroterma para la mineralización de cobre y oro, probablemente el oro estuvo originalmente asociado a la pirita que ahora se encuentra alterada (limonitas). De aquí que el mejor control mineralógico a tenerse en cuenta en el caso de explorar sería detectar el material oxidado (hematita – limonita) y la pirita, que bien podría ser aurífera.

SECUENCIA PARAGENETICA GENERALIZADA DEL YACIMIENTO AURIFERO LOS INCAS



G R A F I C O N° 1

4.5 ZONAMIENTO

De acuerdo a los resultados obtenidos de los diferentes análisis de campo y con las secciones longitudinales realizados en los clavos mineralizados observamos que el zonamiento es tanto horizontal como vertical con ligeros cambios mineralógicos en los diferentes niveles del yacimiento.

Se han identificado diferentes zonas de acuerdo a los criterios geológicos de importancia, dichas zonas presentan diferentes características de alteración.

a) ZONA DE LIXIVIACION

Este zonamiento supérgeno es irregular y está limitada a unos 25 m. de la superficie hacia abajo, con valores bajos de oro, debido a procesos de lavado que sufren los minerales por las aguas meteóricas, esto se ve en los clavos Ñusta y Murciélago.

b) ZONA DE OXIDACION

Zonamiento supérgeno que baja hasta unos 40m de profundidad desde el piso de lixiviación (Ñusta, Rompecabeza) en donde los valores son variados, debido a que ingresa agua meteórica y existe una circulación de agua, estas aguas vienen cargadas de oxígeno y CO₂ lo que hace que exista oxidación y precipitación de los elementos como el oro.

c) ZONA DE MINERAL PRIMARIO

Zonamiento hipógeno que de acuerdo a las labores mineras realizadas hasta el momento en el yacimiento se extiende desde el nivel 40 hasta el nivel 300 R.C., es decir 300 m verticales, donde la mineralogía dominante es oro, pirita, calcopirita y cuarzo. Se ha tomado muestras para ser

analizados por cobre, dando resultado poco favorable (0.50 a 1.00% Cu)

Asimismo, es notable un zonamiento horizontal en el sentido en que las vetas contienen mayor proporción de cobre en el sector Sur, mientras al Norte existe mayor contenido de sulfuros con leyes favorables en oro.

4.6 RESERVAS DE MINERAL

En este acápite trataremos específicamente sobre la evaluación económica de reservas minerales de la veta “Los Incas” entre los clavos “Rompecabezas” al Norte y “Ñusta” al Sur; es decir una longitud aproximada de 700 m por 300 m de profundidad.

La cubicación de este proyecto se ha realizado en base al muestreo del mineral económicamente explotable. Asimismo se ha considerado como mineral probado a aquel que se ha comprobado su existencia en base a los diferentes desarrollos de las galerías como de las chimeneas.

Los clavos Rompecabezas y Ñusta se han muestreado a lo largo de la galería cada dos metros por el método de canales, en una longitud variable de acuerdo a la longitud de los clavos.

4.6.1 NORMAS DE CUBICACION

El cálculo de las reservas de mineral está basado en el muestreo sistemático por canales hechos cada dos metros. El muestreo ha sido realizado en aquellos tramos de valores económicos y el metal considerado es el oro principalmente, en galerías y chimeneas. En los tajos de corte se hizo un muestreo cada tres metros.

También es muy importante tener presente que al dimensionar los blocks a cubicarse nos vamos a encontrar con valores relativamente bajos a lo largo de la chimenea y/o galería, sin

embargo estos valores pueden alterarse en forma positiva, por lo tanto es recomendable tomar en cuenta en el promedio.

I. **Clasificación de bloques**

Los bloques han sido clasificados de acuerdo a la accesibilidad, valores, geología y por el método de explotación.

1. **Por accesibilidad:** Según este criterio los bloques son:

- a) **Mineral accesible.-** son aquellos constituidos por bloques de mineral que están interceptados por labores mineras (galerías, chimeneas, piques, etc.) y que generalmente están listos para entrar a la etapa de preparación, estos minerales se consideran reservas económicas, cuando su valor está sobre el costo total de operación. Ejemplo nivel 260, 220 y sobre el nivel 300 Rompecabezas.
- b) **Mineral eventualmente accesible.-** Son aquellos que no se encuentran expeditos para su inmediata explotación y están constituidos por bloques no accesibles, que comúnmente se halla en la parte inferior del nivel más bajo, alejado de las labores de desarrollo o con el acceso truncado por derrumbes, por lo tanto requiere labores nuevas o la rehabilitación para iniciar la extracción.
Estos minerales constituyen reservas; si las inversiones de desarrollo y/o rehabilitación están cubiertas por el saldo entre el valor de bloques y los costos totales de operación normal. Ejemplo Nivel 260 Ñusta y Nv300 Rompecabezas.
- c) **Mineral inaccesible.-** Son Aquellos bloques que están en zonas derrumbadas cuya explotación es imposible, significa peligro y muy costoso.

2. **Por valores:** Los bloques son llamados:

- a) **Mineral económico (mena).**- Bloques que cubren todos los costos de operación y hay ganancia, serán pintados de color rojo (probado) y naranja (probable).
- b) **Mineral marginal.**- Es aquel que cubre parte de los costos, su operación no dará utilidad pero ayuda a disminuir los gastos.
- c) **Mineral sub-marginal.**- Es aquel que no cubre los gastos, hay pérdida (no tiene bloque probado).

3. **Por su certeza geológica:** se clasifican en:

Probado: Es aquel en el que no existe virtualmente ningún riesgo de discontinuidad entre las caras muestreadas y el bloque de mineral debe ser delimitado por tres o más labores. También consideramos mineral probado a aquel que se proyecta a los extremos inferiores-superiores de los blocks probados con una influencia de 15m de igual forma, probable a los 10 metros adicionales, todo esto en la verticalidad de los clavos.

Probable.- Es aquel bloque adyacente al mineral probado, pero que tiene suficientes evidencias geológicas para suponer la continuidad del mineral.

Posible.- Es aquel mineral cuyo tonelaje y leyes estimadas se basan mayormente en el amplio conocimiento del carácter geológico.

Potencial.- Es aquel cuya estimación se basa mayormente en el conocimiento del carácter geológico del yacimiento, es decir, no depende de su exposición directa sino con indicaciones indirectas, tales como la litología, estructuras geológicas, etc., en el caso de la veta "Los Incas" se halla más alejado que el mineral

prospectivo, y en áreas donde las evidencias son favorables.

Dilución.- Los canales muestreados se le aplican un ancho de dilución que van de acuerdo al ancho de la veta, esta dilución es un ancho mínimo de derribo que en nuestro caso es de 1.00 m de acuerdo a la naturaleza de las cajas y al sistema de explotación.

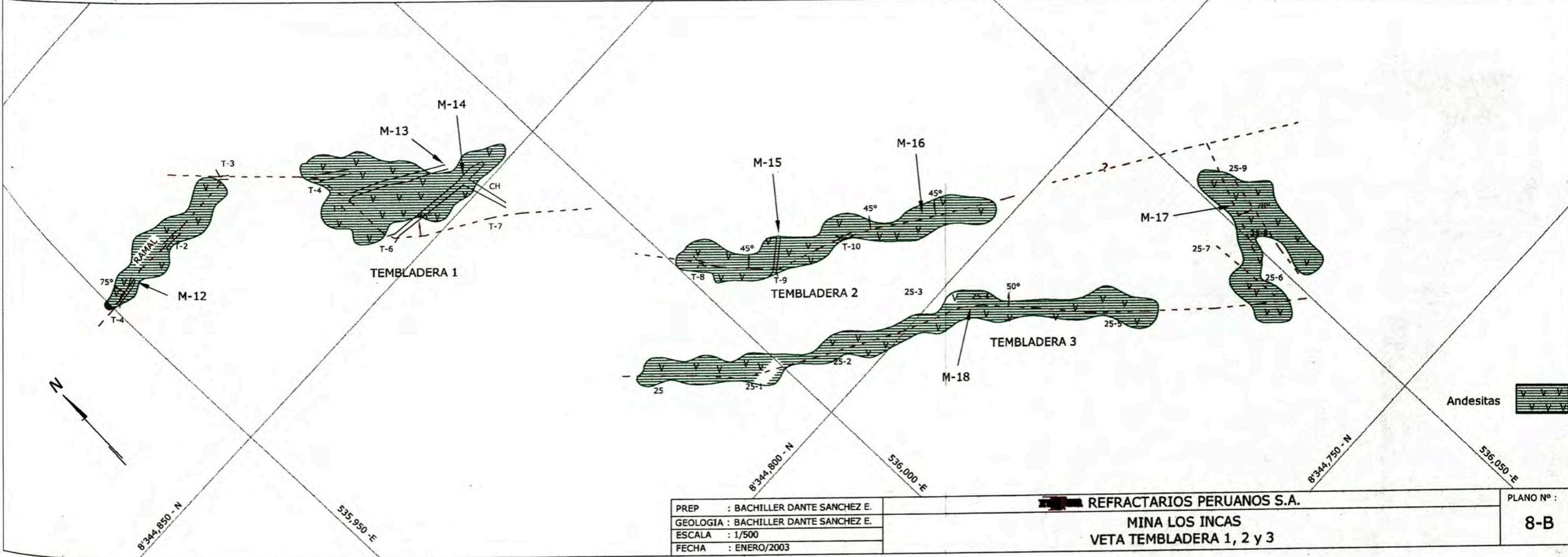
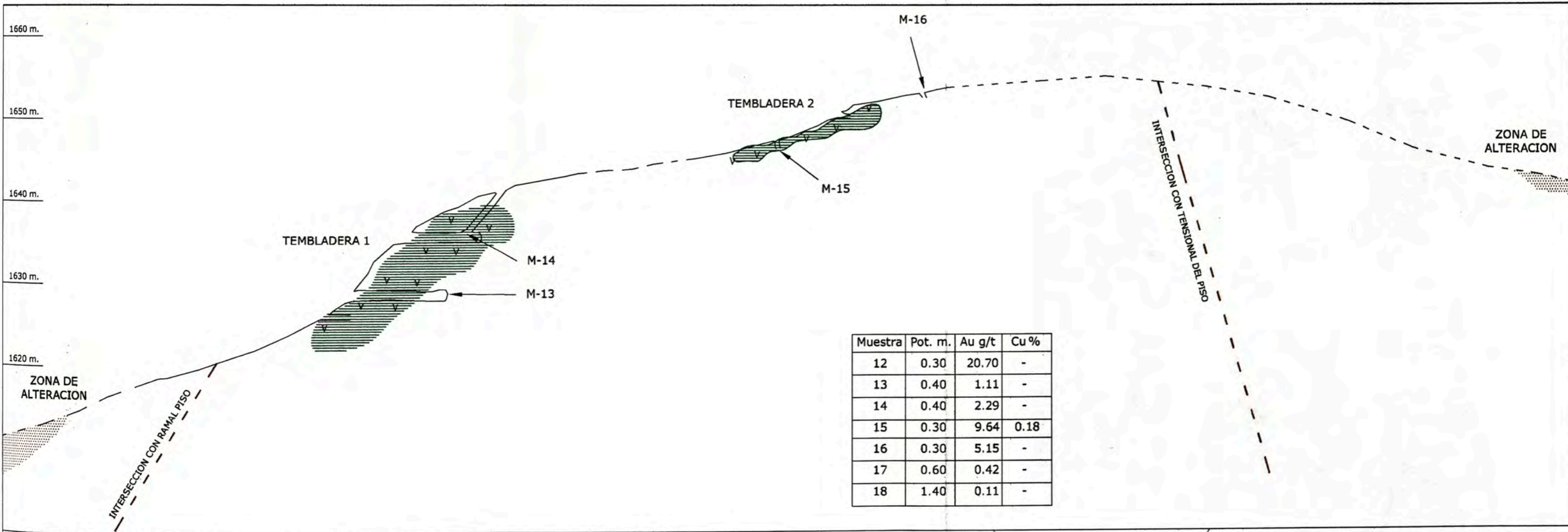
Como factor de dilución se está castigando un 10% a la ley.

4.6.2 INVENTARIO DE MINERAL

De acuerdo a los criterios aplicados líneas arriba, se ha establecido el inventario de mineral según los cuadros de cubicación y el plano N°10 a presentarse a continuación:

De la cubicación vemos que las 45,000 t de mineral económico probado-probable, permite proyectar la extracción-tratamiento de mineral a razón de 50 t/día (18,000 t/año). Con la producción mencionada tenemos mineral para 2.5 años, y con los criterios geológicos ya expuestos esperamos cubicar 56,000 toneladas adicionales de mineral probado-probable y 40,000 toneladas prospectivas como podemos apreciarlo en los cuadros posteriores. Cabe mencionar que estas reservas corresponden a la veta "Los Incas" en un tramo de 700 m de longitud por 300 m de desnivel (entre los clavos "Ñusta" y "Rompecabezas"). En esta misma veta tenemos un potencial que detallamos a continuación:

PLANO 05



VETA "LOS INCAS"

Ubicación	Tonelaje	Ley (gr/t)
100 m debajo Nv 300 (entre Ñusta y Rompecabezas)	44,000	10.00
1000 m al Norte del clavo "Rompecabezas" con un encampame de 300 m	150,000 (*)	10.00
Total . . .	194,000	10.00

(*) 6 niveles x 1000 m c/u x 50 t/m x 50% castigo = 150,000 t

RESUMEN MINERAL VETA "LOS INCAS"

Estado	t	Ley (gr/t)
Cubicado a la fecha	44,485	10.59
A desarrollar corto plazo	56,000	10.00
Prospectivo accesible	40,000	10.00
Potencial	194,000	10.00
Total . . .	336,000	10.00

Finalmente al referirnos al potencial de todo el proyecto aurífero "Los Incas", es necesario recordar que en el reconocimiento geológico efectuado se confirma la existencia de varias estructuras mineralizadas con características similares a la veta "Los Incas", como también vetas formadas en condiciones diferentes pero también de interés. Así tenemos que además de la veta Los Incas, se han reconocido por ahora diez (10) estructuras mineralizadas con buenas posibilidades como son las vetas Tembladera, Ricotona, Carmen, Lindero, Los Ríos, Padre Carlos, Esperanza, Quemazón. Huesipara y el stockwork de Calapoto. Del plano de propiedades mineras donde se ven las vetas, tenemos estructuras que están cerca de la mina Los Incas como la veta Ricotona, que pueden ser fácilmente anexadas a las labores existentes y por ende aprovechar todas las labores

mineras que ya se tienen. Otra veta cercana e interesante son Los Ríos y Tembladera que muestran labores hechas por los informales con interesantes leyes.

De lo mencionado anteriormente nuestra estimación del **potencial general** del área estamos considerándolo en total en **1'500,000 t** de mineral, lógicamente de carácter económico.

En el Cuadro N° 01 presentamos un resumen de cubicación de mineral probado probable de la veta los Incas.

Cuadro N° 02 y 03 cubicación clavo Ñusta.

Cuadro N° 04, 05, 06, 07 y 08 cubicación del clavo Murcielago-Tacyllan.

Cuadro N° 9, 10, 11 cubicación del clavo Miriam-Rompecabeza

5. PROYECCIONES EXPLORACION – DESARROLLO

En la primera etapa de Exploración – Desarrollo efectuada por REPSA se hicieron aproximadamente 1100 m de galerías, lográndose cubicar cerca de 45,000 t entre probadas y probables, más las 10,000 toneladas tratadas en el período se obtiene un **ratio de cubicación de 50.00 t/m**.

Del cuadro que a continuación muestra la propuesta de avance de labores para exploración – desarrollos, vemos que existe un **ratio de cubicación de 49.12 t/m**.

Por lo visto anteriormente consideramos conveniente que el ratio para esta veta “Los Incas” debe estimarse en 50 t/m.

CUADRO N°01

VETA LOS INCAS

RESUMEN DE CUBICACION - MINERAL PROBADO-PROBABLE

I. MINERAL PROBADO

CLAVO	BLOCK	l (m)	h (m)	ANCHO DILUIDO (m)	t (TM)	LEY DILUIDA Y CASTIGADA gr/t
Nusta	1	30,00	20,00	1,05	1358	9,46
Ñusta	3	18,00	20,00	1,06	824	7,91
Ñusta	6	40,00	20,00	1,16	2004	8,74
Ñusta	7	15,00	20,00	1,16	752	8,94
SUB-TOTAL					4938	8,83
Murciélago - Trujillana	11	10,00	18,00	1,19	462	7,20
Murciélago - Trujillana	12	36,00	23,00	1,15	2053	9,41
Murciélago - Trujillana	13	65,00	20,00	1,08	3021	10,27
Murciélago - Trujillana	14	46,00	42,00	1,03	4314	9,11
Murciélago - Trujillana	15	42,00	20,00	1,03	1876	9,11
SUB-TOTAL					11727	9,39
Miriam-Rompecabezas	23	65,00	29,00	1,04	4224	11,43
Miriam-Rompecabezas	24	58,00	42,00	1,03	5417	12,92
Miriam-Rompecabezas	25	41	20	1,03	1823	12,92
Miriam-Rompecabezas	19 / 20	11	12	1	285	14,17
SUB-TOTAL					11749	12,41

TOTAL PROBADO ...	28414	10,54
--------------------------	--------------	--------------

II. MINERAL PROBABLE

CLAVO	BLOCK	l (m)	h (m)	ANCHO DILUIDO (m)	t (TM)	LEY DILUIDA Y CASTIGADA gr/t
Nusta	2	30,00	12,00	1,05	815	9,46
Ñusta	4	18,00	12,00	1,06	494	7,91
Ñusta	5	10,00	20,00	1,16	501	8,74
Ñusta	8	15,00	12,00	1,16	451	8,94
SUB-TOTAL					2261	8,86
Murciélago-Trujillana	9	50,00	20,00	1,08	2328	8,14
Murciélago-Trujillana	10	32,00	12,00	1,19	987	7,20
Murciélago-Trujillana	16	42,00	12,00	1,03	1125	9,11
Murciélago-Trujillana	17	20,00	20,00	1,02	884	9,44
Murciélago-Trujillana	18	20,00	20,00	1,02	884	9,44
SUB-TOTAL					6208	8,54
Miriam-Rompecabezas	26	72,00	46,00	1,03	7364	12,92
Miriam-Rompecabezas	21 / 22	11	10	1	238	14,17
SUB-TOTAL					7602	12,96

TOTAL PROBABLE ...	16071	10,67
---------------------------	--------------	--------------

III. TOTAL PROBADO / PROBABLE	44485	10,59
--------------------------------------	--------------	--------------

CUADRO N° 02

Inventario de Mineral

CUBICACION VETA LOS INCAS**I. CLAVO: ÑUSTA****1) MINERAL PROBADO:****A) BLOCK 1**

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	l (m)	h (m)	t (TM)
1000	1,12	10,70	1,12	9,63			
1001	1,20	9,46	1,20	8,51			
1002	1,30	7,42	1,30	6,68			
1003	1,10	8,06	1,10	7,25			
1004	1,00	10,10	1,00	9,09			
1005	0,97	12,80	1,00	11,17			
1006	0,91	11,10	1,00	9,09			
1007	0,85	22,00	1,00	16,83			
1008	0,79	18,90	1,00	13,44			
1009	0,72	10,10	1,00	6,54			
1010	0,67	13,50	1,00	8,14			
1011	0,80	15,40	1,00	11,09			
1012	0,92	11,80	1,00	9,77			
1013	0,87	12,60	1,00	9,87			
1014	0,86	7,80	1,00	6,04			
			1,05	9,46	30	20	1358

B) BLOCK 3

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	l (m)	h (m)	t (TM)
1300	1,05	1,74	1,05	1,57			
1301	1,00	6,67	1,00	6,00			
1302	0,95	4,11	1,00	3,51			
1303	1,10	5,40	1,10	4,86			
1304	1,20	1,46	1,20	1,31			
1305	0,85	61,10	1,00	46,74			
1306	1,10	8,12	1,10	7,31			
1307	1,00	5,87	1,00	5,28			
1308	1,20	1,70	1,20	1,53			
1309	1,00	10,40	1,00	9,36			
1310	1,00	3,08	1,00	2,77			
			1,06	7,91	18	20	824

CUADRO N° 03**C) BLOCK 6**

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	l (m)	h (m)	t (TM)
1326	0,85		1,00	0,00			
1327	0,40	51,40	1,00	18,50			
1328	0,89	14,80	1,00	11,85			
1329	0,10	197,00	1,00	17,73			
1330	1,80	1,61	1,80	1,45			
			1,16	8,74	40	20	2004

D) BLOCK 7

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	l (m)	h (m)	t (TM)
1015	1,50	3,92	1,50	3,53			
1016	1,28	13,70	1,28	12,33			
1017	1,12	13,10	1,12	11,79			
1018	1,06	13,80	1,06	12,42			
1019	0,96	9,68	1,00	8,36			
1020	0,92	7,72	1,00	6,39			
			1,16	8,94	15	20	752

MINERAL PROBABLE**A) BLOCK 2**

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
30	12	1,05	815	9,46

B) BLOCK 4

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
18	12	1,06	494	7,91

C) BLOCK 5

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
10	20	1,16	501	8,74

D) BLOCK 8

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
15	12	1,16	451	8,94

CUADRO N° 04**II. CLAVO: MURCIELAGO - TRUJILLANA****1) MINERAL PROBADO:****A) BLOCK 11**

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	l (m)	h (m)	t (TM)
1127	1,00	23,60	1,00	21,24			
1128	1,00	41,60	1,00	37,44			
1129	0,90	29,00	1,00	23,49			
1130	0,98	29,60	1,00	26,11			
1131	0,93	6,82	1,00	5,71			
1132	0,90	3,72	1,00	3,01			
1133	0,85	3,64	1,00	2,78			
1134	0,90	3,93	1,00	3,18			
1135	0,90	3,18	1,00	2,58			
1136	1,10	4,79	1,10	4,31			
1137	1,05	3,38	1,05	3,04			
1138	1,00	9,17	1,00	8,25			
1139	1,10	3,53	1,10	3,18			
1140	1,00	6,25	1,00	5,63			
1141	1,30	5,98	1,30	5,38			
1142	1,20	4,50	1,20	4,05			
1143	1,20	4,11	1,28	3,47			
1144	1,39	3,72	1,39	3,35			
1145	1,70	2,54	1,70	2,29			
1146	1,70	2,47	1,70	2,22			
1147	1,65	3,14	1,65	2,83			
1148	1,70	2,75	1,70	2,48			
			1,19	7,20	10	18	462

CUADRO N°05**B) BLOCK 12**

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	l (m)	h (m)	t (TM)
1127	1,00	23,60	1,00	21,24			
1128	1,00	41,60	1,00	37,44			
1129	0,90	29,00	1,00	23,49			
1130	0,98	29,60	1,00	26,11			
1131	0,93	6,82	1,00	5,71			
1132	0,90	3,72	1,00	3,01			
1133	0,85	3,64	1,00	2,78			
1134	0,90	3,93	1,00	3,18			
1135	0,90	3,18	1,00	2,58			
1136	1,10	4,79	1,10	4,31			
1137	1,05	3,38	1,05	3,04			
1138	1,00	9,17	1,00	8,25			
1139	1,10	3,53	1,10	3,18			
1140	1,00	6,25	1,00	5,63			
1141	1,30	5,98	1,30	5,38			
1142	1,20	4,50	1,20	4,05			
1143	1,20	4,11	1,28	3,47			
1144	1,39	3,72	1,39	3,35			
1145	1,70	2,54	1,70	2,29			
1146	1,70	2,47	1,70	2,22			
1147	1,65	3,14	1,65	2,83			
1148	1,70	2,75	1,70	2,48			
1050	1,15	27,85	1,15	25,07			
1051	1,13	18,90	1,13	17,01			
1052	1,25	11,20	1,25	10,08			
1053	1,20	11,45	1,20	10,31			
1054	1,20	11,70	1,20	10,53			
1055	1,50	8,70	1,50	7,83			
1056	1,10	5,62	1,10	5,06			
1057	1,00	8,97	1,00	8,07			
1058	1,00	14,10	1,00	12,69			
1059	1,20	20,20	1,20	18,18			
1060	1,30	13,50	1,30	12,15			
1061	1,20	12,10	1,20	10,89			
1062	1,20	12,70	1,20	11,43			
1063	1,13	12,00	1,13	10,80			
1064	1,13	14,20	1,13	12,78			
1065	1,20	6,69	1,20	6,02			
1066	0,70	6,29	1,00	3,96			
1067	0,50	15,40	1,00	6,93			
1068	0,60	11,50	1,00	6,21			
1069	0,90	6,64	1,00	5,38			
1070	1,20	11,00	1,20	9,90			
1071	1,25	17,20	1,25	15,48			
1072	1,18	10,50	1,18	9,45			
1073	1,00	7,85	1,00	7,07			
1074	0,80	15,50	1,00	11,16			
1075	1,20	27,70	1,20	24,93			
1076	1,00	21,00	1,00	18,90			
1077	1,10	14,30	1,10	12,87			
1078	0,80	22,20	1,00	15,98			
1079	0,50	13,00	1,00	5,85			
1080	0,40	13,20	1,00	4,75			
1081	0,30	1,30	1,00	0,35			
			1,15	9,41	36,00	23,00	2053

CUADRO N°06

C) BLOCK 13

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluído (m)	Ley diluida y castigada gr/t	l (m)	h (m)	t (TM)
1050	1,15	27,85	1,15	25,07			
1051	1,13	18,90	1,13	17,01			
1052	1,25	11,20	1,25	10,08			
1053	1,20	11,45	1,20	10,31			
1054	1,20	11,70	1,20	10,53			
1055	1,50	8,70	1,50	7,83			
1056	1,10	5,62	1,10	5,06			
1057	1,00	8,97	1,00	8,07			
1058	1,00	14,10	1,00	12,69			
1059	1,20	20,20	1,20	18,18			
1060	1,30	13,50	1,30	12,15			
1061	1,20	12,10	1,20	10,89			
1062	1,20	12,70	1,20	11,43			
1063	1,13	12,00	1,13	10,80			
1064	1,13	14,20	1,13	12,78			
1065	1,20	6,69	1,20	6,02			
1066	0,70	6,29	1,00	3,96			
1067	0,50	15,40	1,00	6,93			
1068	0,60	11,50	1,00	6,21			
1069	0,90	6,64	1,00	5,38			
1070	1,20	11,00	1,20	9,90			
1071	1,25	17,20	1,25	15,48			
1072	1,18	10,50	1,18	9,45			
1073	1,00	7,85	1,00	7,07			
1074	0,80	15,50	1,00	11,16			
1075	1,20	27,70	1,20	24,93			
1076	1,00	21,00	1,00	18,90			
1077	1,10	14,30	1,10	12,87			
1078	0,80	22,20	1,00	15,98			
1079	0,50	13,00	1,00	5,85			
1080	0,40	13,20	1,00	4,75			
1081	0,30	1,30	1,00	0,35			
1021	1,10	11,40	1,10	10,26			
1022	1,05	6,80	1,05	6,12			
1023	1,06	4,62	1,06	4,16			
1024	0,97	7,24	1,00	6,32			
1025	0,93	4,08	1,00	3,41			
1026	0,95	3,98	1,00	3,40			
1027	0,80	5,19	1,00	3,74			
1028	0,90	5,59	1,00	4,53			
1029	0,76	10,50	1,00	7,18			
1030	0,60	6,05	1,00	3,27			
1031	0,56	4,89	1,00	2,46			
1032	0,38	6,83	1,00	2,34			
1033	0,42	7,21	1,00	2,73			
1034	0,43	4,36	1,00	1,69			
1035	0,25	5,98	1,00	1,35			
1036	0,37	6,40	1,00	2,13			
1037	0,45	6,54	1,00	2,65			
1038	0,70	8,49	1,00	5,35			
1039	0,90	9,17	1,00	7,43			
1040	0,97	9,17	1,00	8,01			
1041	1,10	19,03	1,10	17,13			
1042	1,05	4,18	1,05	3,76			
1043	1,05	3,64	1,05	3,28			
1044	0,92	8,36	1,00	6,92			
1045	0,95	22,48	1,00	19,22			
1046	1,10	36,60	1,10	32,94			
1047	1,10	17,60	1,10	15,84			
1048	1,20	9,69	1,20	8,72			
1049	1,05	11,80	1,05	10,62			
1152	0,98	7,67	1,00	6,76			
1153	1,07	22,90	1,07	20,61			
1154	0,93	16,60	1,00	13,89			
1155	0,95	20,00	1,00	17,10			
1156	1,10	30,00	1,10	27,00			
1157	1,15	29,80	1,15	26,82			
1158	1,17	17,80	1,17	16,02			
			1,08	10,27	65	20	3021

CUADRO N°07**D) BLOCK 14**

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	L (m)	h (m)	t (TM)
1021	1,10	11,40	1,10	10,26			
1022	1,05	6,80	1,05	6,12			
1023	1,06	4,62	1,06	4,16			
1024	0,97	7,24	1,00	6,32			
1025	0,93	4,08	1,00	3,41			
1026	0,95	3,98	1,00	3,40			
1027	0,80	5,19	1,00	3,74			
1028	0,90	5,59	1,00	4,53			
1029	0,76	10,50	1,00	7,18			
1030	0,60	6,05	1,00	3,27			
1031	0,56	4,89	1,00	2,46			
1032	0,38	6,83	1,00	2,34			
1033	0,42	7,21	1,00	2,73			
1034	0,43	4,36	1,00	1,69			
1035	0,25	5,98	1,00	1,35			
1036	0,37	6,40	1,00	2,13			
1037	0,45	6,54	1,00	2,65			
1038	0,70	8,49	1,00	5,35			
1039	0,90	9,17	1,00	7,43			
1040	0,97	9,17	1,00	8,01			
1041	1,10	19,03	1,10	17,13			
1042	1,05	4,18	1,05	3,76			
1043	1,05	3,64	1,05	3,28			
1044	0,92	8,36	1,00	6,92			
1045	0,95	22,48	1,00	19,22			
1046	1,10	36,60	1,10	32,94			
1047	1,10	17,60	1,10	15,84			
1048	1,20	9,69	1,20	8,72			
1049	1,05	11,80	1,05	10,62			
1152	0,98	7,67	1,00	6,76			
1153	1,07	22,90	1,07	20,61			
1154	0,93	16,60	1,00	13,89			
1155	0,95	20,00	1,00	17,10			
1156	1,10	30,00	1,10	27,00			
1157	1,15	29,80	1,15	26,82			
1158	1,17	17,80	1,17	16,02			
1123	0,95	7,74	1,0	6,62			
1124	0,9	6,69	1,0	5,42			
1125	0,92	5,09	1,0	4,21			
1126	0,87	4,54	1,0	3,55			
			1,03	9,11	46	42	4314

E) BLOCK 15

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
42	20	1,03	1876	9,11

CUADRO N°08**2) MINERAL PROBABLE****A) BLOCK 9**

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	l (m)	h (m)	t (TM)
1331	1,1	2,85	1,1	2,57			
1332	1,05	1,7	1,05	1,53			
1333	1,2	1,7	1,2	1,53			
1334	1,2	3,75	1,2	3,38			
1335	1,1	12,9	1,1	11,61			
1336	1,05	8,4	1,05	7,56			
1337	1	3,91	1	3,52			
1338	1	25,6	1	23,04			
1339	1	23,8	1	21,42			
			1,08	8,14	50	20	2328

B) BLOCK 10

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
32	12	1,19	987	7,20

C) BLOCK 16

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
42	12	1,03	1125	9,11

D) BLOCK 17

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	l (m)	h (m)	t (TM)
1105	0,98	7,97	1,0	7,03			
1106	1,1	11,2	1,1	10,08			
1107	1,2	2,86	1,2	2,57			
1108	0,8	0,68	1,0	0,49			
1109	0,7	20,4	1,0	12,85			
1110	0,9	10,8	1,0	8,75			
1111	0,5	35,75	1,0	16,09			
1112	0,38	22,4	1,0	7,66			
1113	0,65	25,04	1,0	14,65			
1114	0,4	31,8	1,0	11,45			
1115	0,67	26,4	1,0	15,92			
1116	0,98	14,91	1,0	13,15			
1117	1,1	3,42	1,0	3,39			
			1,0	9,44	20	20	884

E) BLOCK 18

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY
20	20	1,0	884	9,44

CUADRO N°09**III. CLAVO: MIRIAM - ROMPECABEZAS****1) MINERAL PROBADO:****A) BLOCK 23**

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	L (m)	h (m)	t (TM)
1251	1,10	4,62	1,10	4,16			
1252	1,10	81,20	1,10	73,08			
1253	1,05	1,12	1,05	1,01			
1254	1,20	1,30	1,20	1,17			
1255	1,05	0,78	1,05	0,70			
1256	1,10	0,94	1,10	0,85			
1257	1,00	1,72	1,00	1,55			
1258	1,10	1,78	1,10	1,60			
1259	1,15	0,61	1,15	0,55			
1260	1,20	12,30	1,20	11,07			
1261	1,00	15,80	1,00	14,22			
1262	0,79	19,30	1,00	13,72			
1263	0,93	21,89	1,00	18,32			
1264	0,85	24,30	1,00	18,59			
1265	0,90	27,20	1,00	22,03			
1266	0,90	1,49	1,00	1,21			
1267	0,81	1,57	1,00	1,14			
1268	0,78	2,05	1,00	1,44			
1269	0,90	2,52	1,00	2,04			
1270	0,95	7,13	1,00	6,10			
1271	1,00	10,76	1,00	9,68			
1272	0,90	14,40	1,00	11,66			
1273	0,92	21,50	1,00	17,80			
1274	0,95	13,80	1,00	11,80			
1275	0,80	51,10	1,00	36,79			
1276	0,80	35,00	1,00	25,20			
1277	0,75	19,70	1,00	13,30			
1278	0,60	1,42	1,00	0,77			
			1,04	11,43	65	29	4224

CUADRO N° 10

B) BLOCK 24

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	L (m)	h (m)	t (TM)
1311	0,89	13,10	1,00	10,49			
1312	0,90	16,80	1,00	13,61			
1313	1,00	3,50	1,00	3,15			
1314	1,00	4,68	1,00	4,21			
1315	1,10	5,23	1,10	4,71			
1316	1,00	6,99	1,00	6,29			
1317	1,10	3,19	1,10	2,87			
1318	0,95	32,50	1,00	27,79			
1319	0,90	19,10	1,00	15,47			
1320	0,85	34,50	1,00	26,39			
1321	1,00	12,80	1,00	11,52			
1322	1,10	10,00	1,10	9,00			
1323	0,98	10,10	1,00	8,91			
1324	0,93	17,25	1,00	14,44			
1325	1,00	9,63	1,00	8,67			
1326	1,05	16,40	1,05	14,76			
1327	1,10	11,30	1,10	10,17			
1328	0,97	5,59	1,00	4,88			
1329	0,86	29,50	1,00	22,83			
1330	0,90	38,40	1,00	31,10			
1331	0,83	61,10	1,00	45,64			
1332	0,70	61,20	1,00	38,56			
1333	0,95	8,39	1,00	7,17			
1251	1,10	4,62	1,10	4,16			
1252	1,10	81,20	1,10	73,08			
1253	1,05	1,12	1,05	1,01			
1254	1,20	1,30	1,20	1,17			
1255	1,05	0,78	1,05	0,70			
1256	1,10	0,94	1,10	0,85			
1257	1,00	1,72	1,00	1,55			
1258	1,10	1,78	1,10	1,60			
1259	1,15	0,61	1,15	0,55			
1260	1,20	12,30	1,20	11,07			
1261	1,00	15,80	1,00	14,22			
1262	0,79	19,30	1,00	13,72			
1263	0,93	21,89	1,00	18,32			
1264	0,85	24,30	1,00	18,59			
1265	0,90	27,20	1,00	22,03			
1266	0,90	1,49	1,00	1,21			
1267	0,81	1,57	1,00	1,14			
1268	0,78	2,05	1,00	1,44			
1269	0,90	2,52	1,00	2,04			
1270	0,95	7,13	1,00	6,10			
1271	1,00	10,76	1,00	9,68			
1272	0,90	14,40	1,00	11,66			
1273	0,92	21,50	1,00	17,80			
1274	0,95	13,80	1,00	11,80			
1275	0,80	51,10	1,00	36,79			
1276	0,80	35,00	1,00	25,20			
1277	0,75	19,70	1,00	13,30			
1278	0,60	1,42	1,00	0,77			
			1,03	12,92	58	42	5417

CUADRO N° 11**C. BLOCK 25**

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
41	20	1,03	1823	12,92

D) BLOCK 19 y 20

# Muestra	Ancho de la Veta (m)	Ley gr Au/t	Ancho diluido (m)	Ley diluida y castigada gr/t	L (m)	h (m)	t (TM)
1098	0,90	7,75	1,0	6,28			
1099	0,67	28,40	1,0	17,13			
1100	0,60	35,40	1,0	19,12			
			1,0	14,17	11	12	285

2) MINERAL PROBABLE**A. BLOCK 26**

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
72	46	1,03	7364	12,92

B. BLOCK 21 y 22

l (m)	h (m)	Ancho diluido (m)	t (TM)	LEY g/t
11	10	1,00	238	14,17

CUADRO N° 12

PROPUESTA DE AUMENTO DE PRODUCCION (INCREMENTO DE RESERVAS)

RATIOS OPTIMOS: 50 t/m (cubicación) - 6.00 US\$/t (costo)

I. De 18,000 t/año (50 t/día) a 36,000 t/año (100 t/día) al 4to año y a 54,000 t/año (150 t/día) al 7mo año

PERIODO AÑOS	TONELAJE EXTRAIDO POR AÑO (t)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA CUBRIR PRODUCCION (m)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA AMPLIACION DE PRODUCCION (m)	COSTO/AVANCE /AÑO US\$ (*)	CUBICACION TOTAL FIN DE AÑO t	COSTO UNITARIO US\$/t	CUBICACION PROBADO - PROBABLE (Años)	VIDA MINA VETA LOS INCAS (Años)
1	18000	360	0	108.000	45000	6,00	2,50	20,00
2	18000	360	450	243000	67500	13,50	3,75	19,00
3	18000	360	450	243000	90000	13,50	5,00	18,00
4	36000	720	0	216000	90000	6,00	2,50	8,00
5	36000	720	450	351000	112500	9,75	3,13	7,00 (*)
6	36000	720	450	351000	135000	9,75	3,75	6,00
7	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	3,00
8	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	2,00
9	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	1,00
10	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	0,00
TOTAL ...	378000	7560	1800	2.808.000				

II. De 18,000 t/año (50 t/día) a 54,000 t/año (150 t/día) con aumentos de producción anual

PERIODO AÑOS	TONELAJE EXTRAIDO POR AÑO (t)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA CUBRIR PRODUCCION (m)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA AMPLIACION DE PRODUCCION (m)	COSTO/AVANCE /AÑO US\$ (*)	CUBICACION TOTAL FIN DE AÑO t	COSTO UNITARIO US\$/t	CUBICACION PROBADO - PROBABLE (Años)	VIDA MINA VETA LOS INCAS (Años)
1	18000	360	0	108.000	45000	6,00	2,50	20,00
2	24000	480	300	234000	60000	9,75	2,50	14,25
3	30000	600	300	270000	75000	9,00	2,50	10,20
4	36000	720	300	306000	90000	8,50	2,50	7,50
5	36000	720	0	216000	90000	6,00	2,50	6,50 (**)
6	45000	900	450	405000	112500	9,00	2,50	4,00
7	54000	1080	450	459000	135000	8,50	2,50	2,33
8	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	1,33
9	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	0,33
10	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	0,00
TOTAL ...	405000	8100	1800	2.970.000				

(*) Incluye los costos de galería, chimenea y estocadas.

(**) La veta Los Incas empieza a agotarse, por lo que a partir de ese año (5°) parte del avance programado se hará en otra veta.

CUADRO N° 13

PROPUESTA DE AUMENTO DE PRODUCCION (INCREMENTO DE RESERVAS)

RATIOS CONSERVADORES: 30 t/m (cubicación) - 8.40 US\$/t (costo)

I. De 18,000 t/año (50 t/día) a 36,000 t/año (100 t/día) al 4to año y a 54,000 t/año (150 t/día) al 7mo año

PERIODO AÑOS	TONELAJE EXTRAIDO POR AÑO (t)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA CUBRIR PRODUCCION (m)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA AMPLIACION DE PRODUCCION (m)	COSTO/AVANCE /AÑO US\$ (*)	CUBICACION TOTAL FIN DE AÑO t	COSTO UNITARIO US\$/t	CUBICACION PROBADO - PROBABLE (Años)	VIDA MINA VETA LOS INCAS (Años)
1	18.000	600	0	151.200	45.000	8,40	2,50	20,00
2	18.000	600	750	340.200	67.500	18,90	3,75	19,00
3	18.000	600	750	340.200	90.000	18,90	5,00	18,00
4	36.000	1.200	0	302.400	90.000	8,40	2,50	8,00
5	36.000	1.200	750	491.400	112.500	13,65	3,13	7,00 (*)
6	36.000	1.200	750	491.400	135.000	13,65	3,75	6,00
7	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	3,00
8	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	2,00
9	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	1,00
10	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	0,00
TOTAL ...	378000	12500	3000	3.931.200				

II. De 18,000 t/año (50 t/día) a 54,000 t/año (150 t/día) con aumentos de producción anual

PERIODO AÑOS	TONELAJE EXTRAIDO POR AÑO (t)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA CUBRIR PRODUCCION (m)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA AMPLIACION DE PRODUCCION (m)	COSTO/AVANCE /AÑO US\$ (*)	CUBICACION TOTAL FIN DE AÑO t	COSTO UNITARIO US\$/t	CUBICACION PROBADO - PROBABLE (Años)	VIDA MINA VETA LOS INCAS (Años)
1	18.000	600	0	151.200	45.000	8,40	2,50	20,00
2	24.000	800	300	327.600	60.000	13,65	2,50	14,25
3	30.000	1.000	300	378.000	75.000	12,60	2,50	10,20
4	36.000	1.200	300	428.400	90.000	11,90	2,50	7,50
5	36.000	1.200	0	302.400	90.000	8,40	2,50	6,50 (**)
6	45.000	1.500	450	567.000	112.500	12,60	2,50	4,00
7	54.000	1.800	450	642.600	135.000	11,90	2,50	2,33
8	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	1,33
9	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	0,33
10	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	0,00
TOTAL ...	405000	13500	1800	4.158.000				

(*) Incluye los costos de galería, chimenea y estocadas.

(**) La veta Los Incas empieza a agotarse, por lo que a partir de ese año (5°) parte del avance programado se hará en otra veta.

PROYECCIÓN DE EXPLORACIÓN - DESARROLLO
PROGRAMA DE LABORES

Nv	Clavo	Labor	Avance (m)	Etapa	A Cubicarse (t) (esperanza)	Tipo de Mineral
220	Miriam	Gal 220 N	150	Exploración	40,000	Prospectivo
300	Miriam	Gal 300 N	150	Desarrollo	9,000	Probado-Probable
300	Ñusta	Gal 300 S	170	Desarrollo	4,000	Probado-Probable
260	Miriam	Gal 260 N	100	Desarrollo	0	A probarse
180	Ñusta	Gal 180 N	100	Desarrollo	¿?	
140	Miriam / Murciélagos	Gal 140 S	350	Desarrollo	23,000	Probado
100	Miriam	Gal 100 S	120	Desarrollo	20,000	Probado
Total Galerías			1140		56,000	Probado/Probable
Ratio:			49.12t/m			
Chimeneas			500	Desarrollo		
Estocadas			200	Exploración-Desarrollo		

Analizando el cuadro anterior vemos que para cubicar 56,000 toneladas adicionales de mineral probadas-probables es necesario avanzar 1140 m de galerías paralelamente 500 m de chimeneas y 200 de estocadas. Esto es en la veta "Los Incas", entre los clavos Ñusta y Rompecabezas (700 m de largo).

C O S T O S DE PROYECCIÓN EXPLORACIÓN - DESARROLLO

LABORES	AVANCE (m)	COSTO UNITARIO (US\$/m)	TOTAL (US\$)
GALERIAS	1140	250	285,000
CHIMENEAS	500	70	35,000
ESTOCADAS	200	80	16,000

RATIO DE CUBICACIÓN (OPTIMO) : US\$. 336,000 / 56,000 T= US\$. 6/T

RATIO DE CUBICACIÓN (CORREGIDO): US\$. 336,000/56,000Tm x 1.40*=8.40\$/Tm

*** MARGEN DE SEGURIDAD = 40%**

6. PROPIEDADES MINERAS

REPSA tiene a la fecha 10838.4501 Has en el proyecto "Los Incas". Se realizó un reconocimiento geológico en planos a escala 1/10,000 con la finalidad de ubicar los principales afloramientos de vetas y a la vez reconocer regionalmente las áreas de interés. De este estudio es posible que el área pueda ser reducido hasta en un 50%, pero recomendamos antes, hacer un chequeo rápido de reconocimiento de los límites a reducirse (ver plano N° 11).

Los criterios que se han empleado para la probable reducción de áreas de nuestras concesiones mineras son:

Litología desfavorable para la deposición de mineralización: rocas del grupo Nazca.

Consolidar el área de protección, de manera que la posible continuación de las vetas según su orientación o rumbo esté dentro del área propuesta. Dentro de esta consolidación se recomienda a REPSA formular petitorios sobre y pequeñas áreas libres (demasías), identificadas según plano de propiedades como áreas A, B, C y D y evitar conflictos posibles espectaculares.

PLANO 06

8'352,000- N

8'350,000- N

8'348,000- N

8'346,000- N

8'344,000- N

8'342,000- N

527,000 - E

529,000 - E

531,000 - E

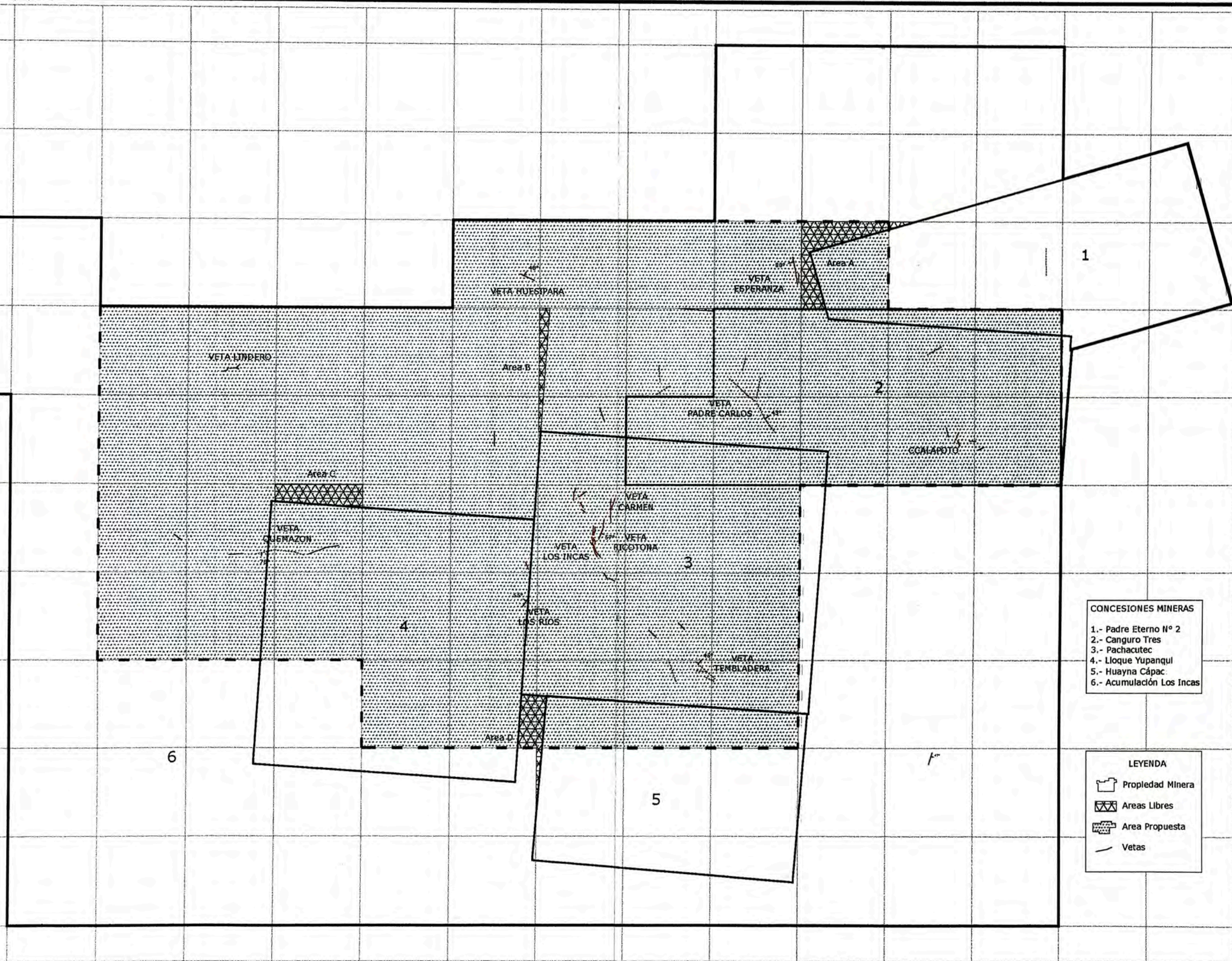
533,000 - E

535,000 - E

537,000 - E

539,000 - E

541,000 - E



- CONCESIONES MINERAS**
- 1.- Padre Eterno N° 2
 - 2.- Canguro Tres
 - 3.- Pachacutec
 - 4.- Lloque Yupanqui
 - 5.- Huayna Cápac
 - 6.- Acumulación Los Incas

- LEYENDA**
- Propiedad Minera
 - Areas Libres
 - Area Propuesta
 - Vetas

PREP. : BACH. DANTE SANCHEZ E.
 GEOLOGIA : BACH. DANTE SANCHEZ E.
 ESCALA : GRAFICA
 FECHA : ENERO/2003

REFRACTARIOS PERUANOS S.A.

PROPIEDAD MINERA

III. MINERIA

1. GENERALIDADES

Como ya se comentó en el acápite de geología, las reservas de mineral nos garantiza una producción mínima de 50 t/d con un mineral probado-probable para 2.5 años; por lo que en este capítulo trataremos la consistencia de mantener una producción como la indicada; llegándose así a determinar los costos operativos mineros en sus distintas etapas como son:

Exploración – desarrollo

Preparación

Explotación

Servicios Mineros

También se enfocará el procedimiento para el aumento de producción a mediano plazo.

Para ello contamos actualmente con la veta “Los Incas” y con otras zonas favorables cercanas a la mina.

2. PROGRAMA Y COSTOS DE EXPLORACION DESARROLLO

Al plantearse un programa de producción de 50 t/día, nos representa una extracción al año de 18000 t, que técnicamente deben ser reemplazadas en el mismo período, como sabemos que el ratio de cubicación es de 50 t/metro, significa que tendríamos que realizar un avance anual mínimo de 360 m de galerías para mantener nuestra cubicación a un costo de US\$108,000 (18,000 t x US\$6.00/t). Paralelamente a estos trabajos se tendrá que avanzar las labores adicionales como las chimeneas, sub-niveles y estocadas para tener un mejor control de nuestro yacimiento, costos que ya están incluidos.

A continuación se muestran dos cuadros (Cuadro N° 12 y 13) donde se tienen, dos programas diferentes de aumento de producción de 50 t/día a 150 t/día:

CUADRO N° 12

PROPUESTA DE AUMENTO DE PRODUCCION (INCREMENTO DE RESERVAS)

RATIOS OPTIMOS: 50 t/m (cubicación) - 6.00 US\$/t (costo)

I. De 18,000 t/año (50 t/día) a 36,000 t/año (100 t/día) al 4to año y a 54,000 t/año (150 t/día) al 7mo año

PERIODO AÑOS	TONELAJE EXTRAIDO POR AÑO (t)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA CUBRIR PRODUCCION (m)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA AMPLIACION DE PRODUCCION (m)	COSTO/AVANCE /AÑO US\$ (*)	CUBICACION TOTAL FIN DE AÑO t	COSTO UNITARIO US\$/t	CUBICACION PROBADO - PROBABLE (Años)	VIDA MINA VETA LOS INCAS (Años)
1	18000	360	0	108.000	45000	6,00	2,50	20,00
2	18000	360	450	243000	67500	13,50	3,75	19,00
3	18000	360	450	243000	90000	13,50	5,00	18,00
4	36000	720	0	216000	90000	6,00	2,50	8,00
5	36000	720	450	351000	112500	9,75	3,13	7,00
6	36000	720	450	351000	135000	9,75	3,75	6,00
7	54000	1080	0	324000	135000	8,00	2,50	3,00
8	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	2,00
9	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	1,00
10	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	0,00
TOTAL ...	378000	7560	1800	2.808.000				

(*)

II. De 18,000 t/año (50 t/día) a 54,000 t/año (150 t/día) con aumentos de producción anual

PERIODO AÑOS	TONELAJE EXTRAIDO POR AÑO (t)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA CUBRIR PRODUCCION (m)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA AMPLIACION DE PRODUCCION (m)	COSTO/AVANCE /AÑO US\$ (*)	CUBICACION TOTAL FIN DE AÑO t	COSTO UNITARIO US\$/t	CUBICACION PROBADO - PROBABLE (Años)	VIDA MINA VETA LOS INCAS (Años)
1	18000	360	0	108.000	45000	6,00	2,50	20,00
2	24000	480	300	234000	60000	9,75	2,50	14,25
3	30000	600	300	270000	75000	9,00	2,50	10,20
4	36000	720	300	306000	90000	8,50	2,50	7,50
5	36000	720	0	216000	90000	6,00	2,50	6,50
6	45000	900	450	405000	112500	9,00	2,50	4,00
7	54000	1080	450	459000	135000	8,50	2,50	2,33
8	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	1,33
9	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	0,33
10	54000	1080	0	324000	135000	6,00	2,50	0,00
TOTAL ...	405000	8100	1800	2.970.000				

(**)

(*) Incluye los costos de galería, chimenea y estocadas.

(**) La veta Los Incas empieza a agotarse, por lo que a partir de ese año (5°) parte del avance programado se hará en otra veta.

CUADRO N° 13

PROPUESTA DE AUMENTO DE PRODUCCION (INCREMENTO DE RESERVAS)

RATIOS CONSERVADORES: 30 t/m (cubicación) - 8.40 US\$/t (costo)

I. De 18,000 t/año (50 t/día) a 36,000 t/año (100 t/día) al 4to año y a 54,000 t/año (150 t/día) al 7mo año

PERIODO AÑOS	TONELAJE EXTRAIDO POR AÑO (t)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA CUBRIR PRODUCCION (m)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA AMPLIACION DE PRODUCCION (m)	COSTO/AVANCE /AÑO US\$ (*)	CUBICACION TOTAL FIN DE AÑO t	COSTO UNITARIO US\$/t	CUBICACION PROBADO - PROBABLE (Años)	VIDA MINA VETA LOS INCAS (Años)
1	18.000	600	0	151.200	45.000	8,40	2,50	20,00
2	18.000	600	750	340.200	67.500	18,90	3,75	19,00
3	18.000	600	750	340.200	90.000	18,90	5,00	18,00
4	36.000	1.200	0	302.400	90.000	8,40	2,50	8,00
5	36.000	1.200	750	491.400	112.500	13,65	3,13	7,00 (*)
6	36.000	1.200	750	491.400	135.000	13,65	3,75	6,00
7	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	3,00
8	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	2,00
9	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	1,00
10	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	0,00
TOTAL ...	378000	12600	3000	3.931.200				

II. De 18,000 t/año (50 t/día) a 54,000 t/año (150 t/día) con aumentos de producción anual

PERIODO AÑOS	TONELAJE EXTRAIDO POR AÑO (t)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA CUBRIR PRODUCCION (m)	AVANCE/AÑO (Galerías) PARA AMPLIACION DE PRODUCCION (m)	COSTO/AVANCE /AÑO US\$ (*)	CUBICACION TOTAL FIN DE AÑO t	COSTO UNITARIO US\$/t	CUBICACION PROBADO - PROBABLE (Años)	VIDA MINA VETA LOS INCAS (Años)
1	18.000	600	0	151.200	45.000	8,40	2,50	20,00
2	24.000	800	300	327.600	60.000	13,65	2,50	14,25
3	30.000	1.000	300	378.000	75.000	12,60	2,50	10,20
4	36.000	1.200	300	428.400	90.000	11,90	2,50	7,50
5	36.000	1.200	0	302.400	90.000	8,40	2,50	6,50 (**)
6	45.000	1.500	450	567.000	112.500	12,60	2,50	4,00
7	54.000	1.800	450	642.600	135.000	11,90	2,50	2,33
8	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	1,33
9	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	0,33
10	54.000	1.800	0	453.600	135.000	8,40	2,50	0,00
TOTAL ...	406000	13600	1800	4.168.000				

(*) Incluye los costos de galería, chimenea y estocadas.

(**) La veta Los Incas empieza a agotarse, por lo que a partir de ese año (5°) parte del avance programado se hará en otra veta.

La primera propuesta tiene un programa de producción anual inicial de 50 t/día durante los tres primeros años llegando a 100 t/día al cuarto año, manteniendo esta producción por tres años, lo que significa que al séptimo año estaríamos en 150 t/día.

El enfoque de esta propuesta estriba principalmente en aumentar las reservas de mineral probado – probable en los períodos estables de producción para que garanticen el siguiente incremento de productividad.

La segunda propuesta plantea un incremento de producción anual acorde a los avances considerados en el mismo año, los cuales aumentan las reservas minerales adecuadamente. Esta propuesta contempla también la producción inicial en el primer año de 50 t/día siendo los incrementos anuales de 15 a 20 t/día; por lo que al cuarto año estaríamos en 100 t/día, y al séptimo año en 150 t/día.

De las propuestas presentadas consideramos la más adecuada, la segunda porque principalmente el costo unitario de la etapa exploración desarrollo es relativamente menor. También el aumento de productividad anual influye en la reducción de todos los costos fijos que tendría la operación. La contraparte es que es un programa agresivo de ejecutar porque se tendría que llevar todos los parámetros a una buena eficiencia.

Es importante notar en los cuadros que en el quinto año empieza a disminuir la vida de la mina críticamente, y a mayor velocidad cuando se considera el aumento de productividad a 150 t/día, acabándose las reservas de la veta Los Incas en el noveno año. Lógicamente que a partir de este punto crítico, si no es antes se debe iniciar los trabajos exploratorios en otras vetas aledañas.

Finalmente concluimos que actualmente la mina garantiza sólo un aumento de producción hasta 100 t/día con una vida mayor de diez años.

3. PROGRAMA Y COSTOS DE PREPARACION

Consideramos que la etapa de preparación es tan importante como la exploración – desarrollo y producción, por lo que recomendamos un programa de preparación que vaya al ritmo de los desarrollos. Lógicamente ésta es una inversión que nos daría garantía en cuanto a tonelaje y leyes, es decir que al presentarse problemas en los tajos; la mina tendría varias opciones para reemplazar momentáneamente al tajo problema.

Sabemos que la estructura mineralizada en la veta Los Incas, tiene un buzamiento promedio de 40 – 60° y un plunch promedio de 30°, lo que dificulta el diseño para la extracción de mineral bajo el método de corte y relleno ascendente, dado que los echaderos de mineral tienen que ser mayor en número que lo normal.

A continuación se muestra un modelo (ver esquema de explotación) y programa de preparación de tajos (Fig.N°1).

PROGRAMA MENSUAL DE PREPARACIÓN

Labor	Avance Mes (mt)	Precio US\$/m	Costo Total (US\$./Mes)	Costo Unitario US\$/t (*)
S/N	15	70	1050	0.70
Shut	1	70	70	0.50
Madera			106	0.07
Total			1226	0.82

(*) Con una producción de 50 t/día

ESQUEMA DE EXPLOTACION DEL TAJO

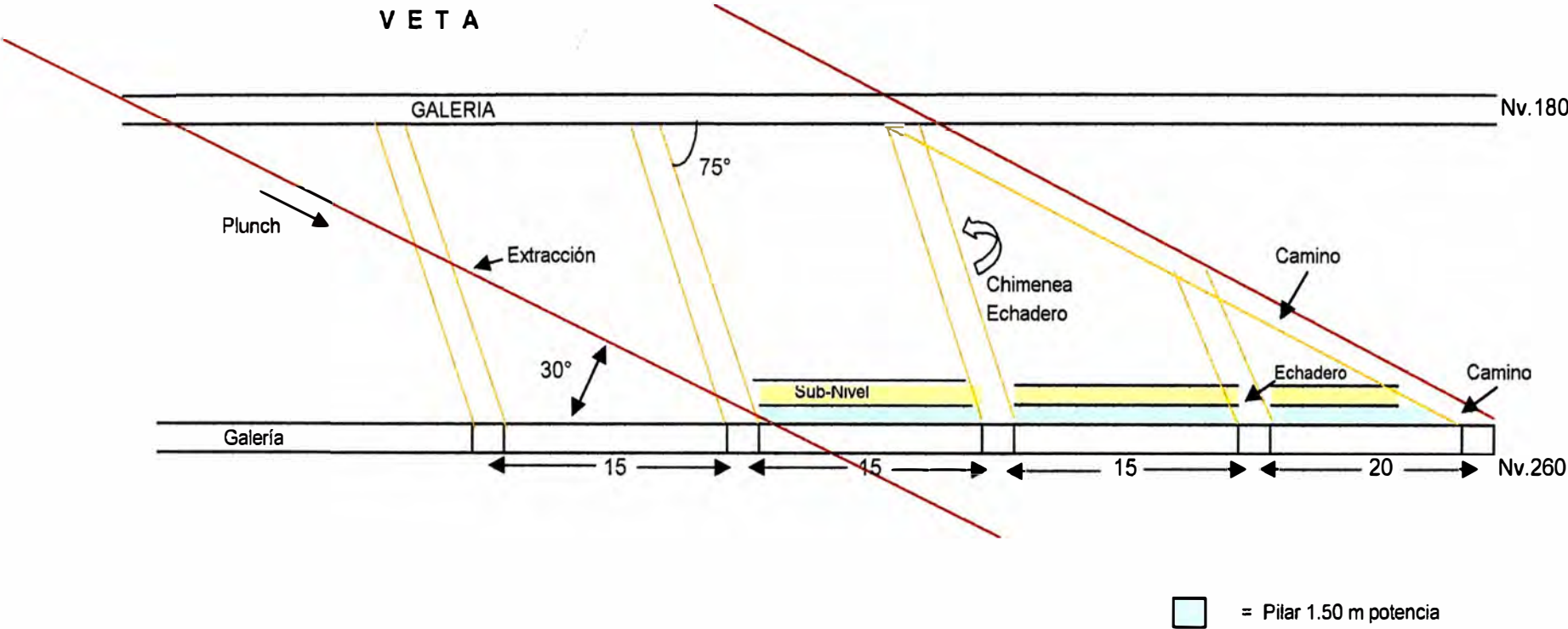


FIG. N° 1

VARIACION DE COSTOS DE PREPARACION

Período Costo Unitario Año	Tonelaje Extraído por Año TM	Costo Preparación Mensual US\$.	Costo Preparación Anual US\$.	Costo US\$/T
1	18000	1226	14712	0.82
2	24000	1226	14712	0.61
3	30000	1226	14712	0.49
4	36000	1226	14712	0.41
5	36000	1226	14712	0.41
6	36000	1226	14712	0.41
7	36000	1226	14712	0.41
8	36000	1226	14712	0.41
9	36000	1226	14712	0.41
10	36000	1226	14712	0.41

Del cuadro anterior vemos que el programa de preparación propuesto tiene un costo de US\$0.82 /t; cuando la producción está en 50 t/día, disminuyendo a medida que se aumenta la producción, así tendríamos que en el cuarto año la preparación estaría con un costo de US\$0.41/t.

En el cuadro N° 14 con la variación-distribución personal de costos en tajos para las diferentes producciones anuales, considerando que el 1er. año se empezaría con una producción de 50 t/día y al 4to. Año se llegaría a la máxima producción propuesta que es de 100t/día.

4. PROGRAMA Y COSTOS DE EXPLOTACION

Este programa como se viene enfocando se va a desarrollar en base a una producción de 50 t/día y con los aumentos de producción anual, hasta llegar a las 100 t/día.

Para el primer año donde se requiere 1500 t/mes la distribución de aporte de la mina por tipo de labores sería:

Labor	t/mes
-----	-----
- Exploración-desarrollo	100
- Preparaciones	50
- Tajeos	1350

Total . . .	1500

Para lograr una producción de 1350 t/mes provenientes de tajeos, consideramos explotar un máximo de 4 tajeos y tener preparados adicionalmente de 1 a 2 de ellos.

Se considera que la fuerza laboral directa en tajeos es de 30 trabajadores por día, distribuidos de la siguiente manera:

DISTRIBUCIÓN PERSONAL Y COSTOS EN TAJOS

Unitario Personal	# Personal/guardia/tajo	Jornal (S/.)	# Tareas/mes en 4 Tajeos	Gasto Total / Mes-US\$	Costo US\$. T
Maestros	2.00	30	480	7570	5.05
Enmaderadores	0.50	30	120	1893	1.26
Apoyo	0.50	25	120	1577	1.05
Acarreo	0.50	25	120	1577	1.05
Supervisión	0.25	35	80	1104	0.74
TOTAL	3.75		900	13721	9.15

Parámetros: Leyes Sociales = 60%
Utilidad del Contratista = 15%
1 US\$. = S/. 3.50

Este planteamiento de producción con 4 tajeos lo estimamos para los dos primeros años, es decir que el aumento de producción en el segundo año será con mejora de eficiencias en los tajeos.

A continuación analizamos otro de los costos directos en el proceso de producción y es el consumo de herramientas, materiales e implementos de

CUADRO N° 14

VARIACION DISTRIBUCION PERSONAL Y COSTOS EN TAJOS

PRODUCCION ANUAL (t) PERSONAL POR DIA	MANO DE OBRA				GASTO PERSONAL US\$				COSTO UNITARIO US\$ / t			
	18.000	24.000	30000	36000	18.000	24.000	30000	36000	18.000	24.000	30000	36000
MAESTROS	16	16	24	28	7570	7570	11355	13248	5,05	3,79	4,54	4,42
ENMADERADORES	4	4	6	6	1893	1893	2840	2840	1,26	0,95	1,14	0,95
APOYO	4	4	6	6	1577	1577	2366	2366	1,05	0,79	0,95	0,79
ACARREO	4	4	6	6	1577	1577	2366	2366	1,05	0,79	0,95	0,79
SUPERVISION	2	2	2	2	1104	1104	1104	1104	0,74	0,55	0,44	0,37
TOTAL . . .	30	30	38	42	13721	13721	20031	21924	9,15	6,87	8,02	7,32

seguridad. En este caso observamos que el costo unitario de este rubro es de US\$. 5.33/t, lo que se detalla en el cuadro N° 15.

Resumiendo lo referente a los **costos directos de explotación**, se tiene que estos estarían en **US\$. 14.48/t** cuando la producción sea de 50 t/día bajando a **US\$. 12.65/t** cuando lleguemos a los 100t/día (ver cuadro N° 16)

5. SERVICIOS GENERALES DE MINA

Consideramos como Servicios Generales de Mina los trabajos comunes que sirven a las diferentes etapas de producción, como son la extracción, abastecimiento de materiales, aire comprimido, equipos e insumos, etc. Para el cálculo de costos lo dividimos en dos rubros, primero la mano de obra que representa US\$3.42/t y luego los equipos e insumos US\$4.65/t que se necesitan para este servicio, haciendo un **costo total de US\$8.07/t** (ver cuadro N° 17).

6. EFICIENCIA MINA

Del cuadro vemos que la **Eficiencia General – Mina** es de 0.72 t/hombre – guardia cuando la producción es de 50 t/día llegando a mejorar al cuarto año cuando la producción es de 100 t/día, siendo la eficiencia de 1.08 t/hombre – guardia.

En cuanto a la eficiencia en tajeos tenemos al inicio 1.67 t/hombre – guardia llegando a 2.38 t/ hombre guardia cuando la producción alcance las 100 t/día. (ver cuadro N° 18).

7. COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION – MINA

De todos los costos calculados anteriormente llegamos a la conclusión que el **Costo Directo de Producción Mina** cuando estamos en 50 t/día es de US\$29.37/t bajando a US\$27.92/t cuando alcancemos una producción de 100 t/día. (ver cuadro N° 19) y el costo directo de producción – mina con ratios conservadores de exploración y desarrollo; para 50/día es de US\$. 31.77/t y para 100 t/día es de US\$. 31.32/t (ver cuadro N° 20).

8. TRANSPORTE

El **Costo de Transporte** del mineral de la mina a la planta ubicada en Nazca se considera en US\$5.50/ t.

Este costo se está considerando en base a que usaríamos el servicio de terceros.

9. INVERSION EQUIPOS MINEROS

Para el cumplimiento del programa de producción planteado la mina necesita implementarse de equipos que a continuación se detalla, significando una inversión total aproximada de US\$119,500.

Equipos	Programado	Existencia	A Comprar	Total Inversión US\$.
Locomotora repotenciada a batería.	1	0	1	30,000
Carros mineros tipo U35 de Segunda.	30	8	20	30,000
Encapsuladora de fulminantes	2	1	1	1,000
Afiladora de barrenos	3	1	2	12,000
Compresoras 350 CFM	2	1	1	80,000
Pulmón para compresora	2	1	1	4,000
Perforadoras Jack Leg.	3	1	2	13,500
Lámparas mineras eléctricas	50	0	50	5,00
Cargadora de lámparas	1	0	1	3,000
Total US\$.	178,500	59,000	119,500	178,500

CUADRO N° 15**CONSUMO DE HERRAMIENTAS, MATERIALES E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD EN TAJOS
(US\$ / T)**

CICLO OPERACIÓN	BARRENOS	PERFORADORA	DINAMITA	FULMINANTE	GUIA	MADERA	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTOS	TOTAL US\$/T (*)
PERFORACION	1,35	0,15							1,73
VOLADURA			0,80	0,11	0,21				1,29
ENMADERADO						1,20			1,38
LIMPIEZA Y RELLENO							0,33		0,38
SEGURIDAD								0,48	0,55
								TOTAL :	5,33

(*) Se ha considerado el 15% de utilidad y gastos administrativos del contratista:

Parámetros considerados:

1. Malla de perforación: Zig-Zag (30 cm)
2. Longitud taladro: 4'
3. # Cartuchos / taladro: 4
4. 1 Taladro: 0.80 t
5. Vida útil barreno 4': 300'
6. Costo barreno: US\$80 / barreno
7. Factor de potencia: 0.40 Kgr dinamita / t
8. Consumo madera tajos: 17 Kgr/t

CUADRO N° 16**VARIACION DE COSTOS DE EXPLOTACION**

PERIODO AÑO	TONELAJE EXTRAIDO POR AÑO t	MANO DE OBRA US\$ / t	HERRAMIENTAS MATERIALES E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD US\$	COSTO TOTAL DE EXPLOTACION US\$/tm
1	18000	9,15	5,33	14,48
2	24000	6,87	5,33	12,20
3	30000	8,02	5,33	13,35
4	36000	7,32	5,33	12,65
5	36000	7,32	5,33	12,65
6	36000	7,32	5,33	12,65
7	36000	7,32	5,33	12,65
8	36000	7,32	5,33	12,65
9	36000	7,32	5,33	12,65
10	36000	7,32	5,33	12,65

(1) Los equipos están depreciados en base a las toneladas producidas en el tiempo de vida estimado.

CUADRO N° 17

COSTO EN SERVICIOS GENERALES DE MINA

ACTIVIDAD	MANO DE OBRA			EQUIPOS E INSUMOS								Costo Unit. US\$/t	Costo Unit. Total US\$/t
	N° de Personas	Jornal (S/.)	Costo Unitario (2) US\$ / t	Locomotora (3)	Carros Mineros (4)	Encapsuladora de fulminantes	Afiladora de Barrenos	Compresoras (5)	Lámparas Mineras (8)	Combustible (6)	Análisis Muestras (7)		
EXTRACCION MINERAL- DESMONTE	4	25	1,05	0,31	0,25							0,56	1,61
ABASTECIMIENTO MATERIALES	4	23	0,97									0,00	0,97
BODEGUERO	1	25	0,26			0,01	0,03					0,04	0,30
COMPRESORISTAS	2	25	0,53					1,24	0,12	2,36		3,72	4,25
ALMACENERO	1	25	0,26									0,00	0,26
AYUDANTE GEOLOGIA	1	25	0,26								0,33	0,33	0,59
TOPOGRAFO (1)	1	---	0,09									0	0,09
TOTAL ...	14		3,42									4,65	8,07

(1) Por locación de servicios (S/.500/mes)

(2) Se considera leyes sociales y 15% contratista

(3) 1 locomotora a batería de 1.5 t, repotenciada de aprox. US\$30,000 con una vida útil de 5 años

(4) Se considera 30 carros mineros U 35 (15 en el Nv300 y 3 en c/ nivel superior)

(5) Se consideran las 3 compresoras que tenemos actualmente de 300 CFM c/u en promedio, y que luego pueden ser reemplazadas por una estacionaria o dos de 350 CFM en el quinto año.

(6) Consumo de 3000 galones de petróleo Diesel 2 / mes

(7) 400 muestras / año

(8) Se considera el costo de 50 lámparas y una cargadora para dos años.

CUADRO N° 18

EFICIENCIA MINA

PERIODO AÑO	TONELAJE / AÑO (t)	P E R S O N A L					EFICIENCIA TAJOS t / Hombre Guardia	EFICIENCIA GENERAL t / Hombre Guardia
		EXP. DES.	PREPARACION	TAJOS	SERVICIOS	TOTAL		
1	18000	19	6	30	14	69	0.72	1.67
2	24000	23	6	30	14	78	0.92	2.23
3	30000	27	6	38	14	85	0.98	2,18
4	36000	31	6	42	14	93	1.08	2.38
5	36000	31	6	42	14	93	1.08	2.38
6	36000	31	6	42	14	93	1.08	2.38
7	36000	31	6	42	14	93	1.08	2.38
8	36000	31	6	42	14	93	1.08	2.38
9	36000	31	6	42	14	93	1.08	2.38
10	36000	31	6	42	14	93	1.08	2.38

CUADRO N° 19

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION - MINA

(CON RATIOS OPTIMOS DE EXPLORACION - DESARROLLO)

PERIODO AÑOS	PRODUCCION (t)	EXPLORACION - DESARROLLO US\$ / t	PREPARACION US\$ / t	EXPLOTACION US\$/t	SERVICIOS GENERALES MINA US\$/t		TOTAL COSTO US\$/t
					MANO DE OBRA	EQUIPOS E INSUMOS	
1	18.000	6	0,82	14,48	3,42	4,65	29,37
2	24.000	9,75	0,61	12,2	2,57	4,65	29,78
3	30.000	9	0,49	13,35	2,05	4,65	29,54
4	36.000	8,5	0,41	12,65	1,71	4,65	27,92
5	36.000	8,5	0,41	12,65	1,71	4,65	27,92
6	36.000	8,5	0,41	12,65	1,71	4,65	27,92
7	36.000	8,5	0,41	12,65	1,71	4,65	27,92
8	36.000	8,5	0,41	12,65	1,71	4,65	27,92
9	36.000	8,5	0,41	12,65	1,71	4,65	27,92
10	36.000	8,5	0,41	12,65	1,71	4,65	27,92

(*) A estos costos se les debe adicionar el de transporte de la mina a planta (NAZCA), que es de 5.50 US\$/t

CUADRO N° 20

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION - MINA

(con ratios conservadores de Exploración - Desarrollo)

PERIODO AÑOS	PRODUCCION (t)	EXPLORACION - DESARROLLO US\$ / t	PREPARACION US\$ / t	EXPLOTACION US\$/t	SERVICIOS GENERALES MINA US\$/t		TOTAL COSTO US\$/t
					MANO DE OBRA	EQUIPOS E INSUMOS	
1	18.000	8,4	0,82	14,48	3,42	4,65	31,77
2	24.000	13,65	0,61	12,2	2,57	4,65	33,68
3	30.000	12,6	0,49	13,35	2,05	4,65	33,14
4	36.000	11,9	0,41	12,65	1,71	4,65	31,32
5	36.000	11,9	0,41	12,65	1,71	4,65	31,32
6	36.000	11,9	0,41	12,65	1,71	4,65	31,32
7	36.000	11,9	0,41	12,65	1,71	4,65	31,32
8	36.000	11,9	0,41	12,65	1,71	4,65	31,32
9	36.000	11,9	0,41	12,65	1,71	4,65	31,32
10	36.000	11,9	0,41	12,65	1,71	4,65	31,32

(*) A estos costos se les debe adicionar el de transporte de la mina a planta (NAZCA), que es de 5.50 US\$/t

IV. METALURGIA

1. GENERALIDADES

Las investigaciones realizadas en metalurgia al igual que los trabajos Geológicos-Mineros llevados a cabo en el Proyecto Mina Los Incas, se han realizado importantes estudios a diferentes niveles:

NIVEL	MINERAL TRATADO EN LAS PRUEBAS (Kgr)
- Laboratorio	7 a 30
- Pilotaje	20,000 a 30,000
- Campañas	2'000,000 a 3'500,000

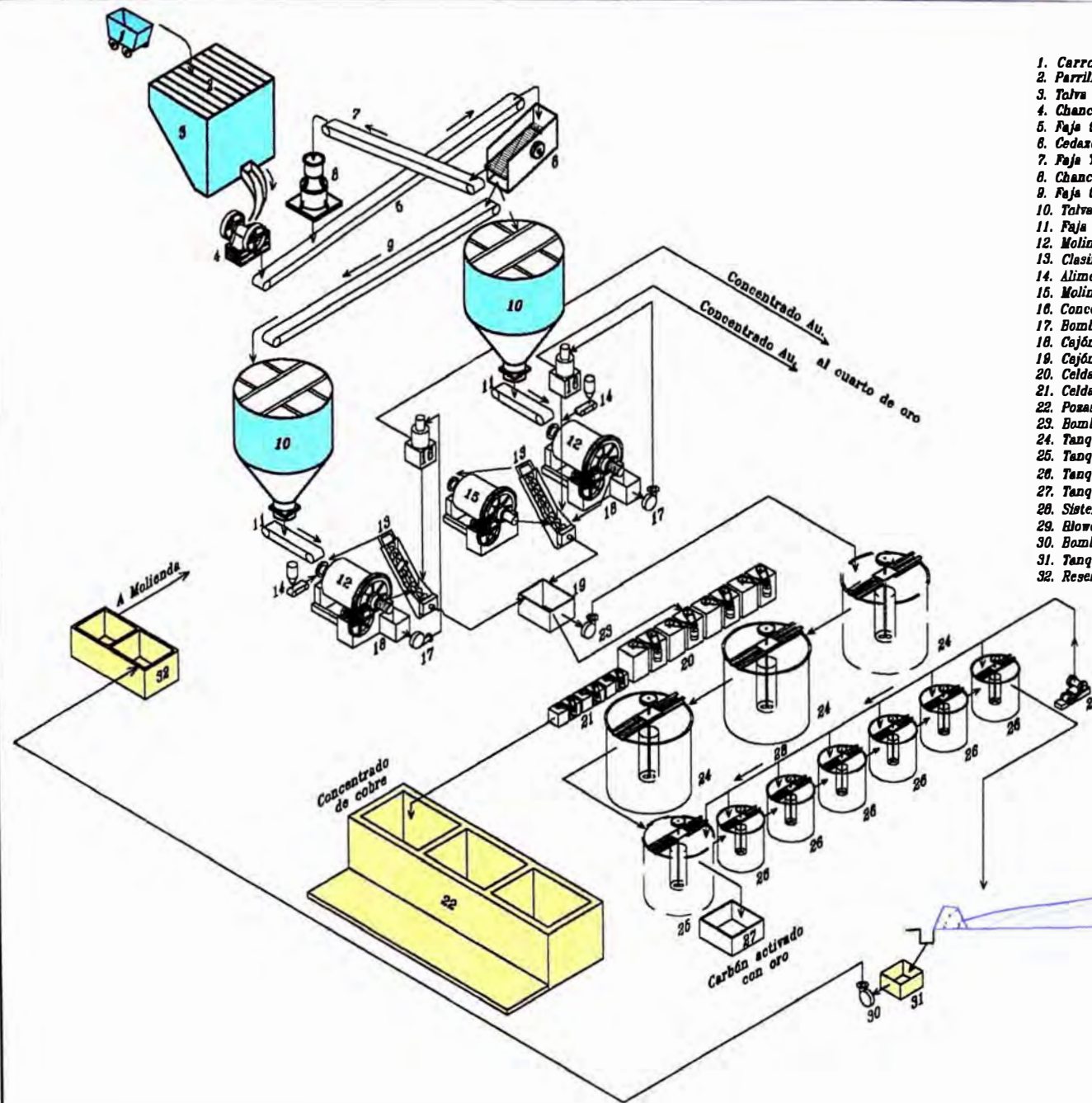
Que nos permitieron conocer el comportamiento del mineral y de esta manera haber diseñado la planta de beneficio. (Ver Gráfico N° 2).

Esta planta básicamente estaría programada para lixiviar minerales de oro, con una etapa, previa de gravimetría (opcional). La lixiviación se realiza en tanques agitadores mecánicos, lo mismo que los tanques de adsorción con carbón activado.

El diseño contempla también una sección complementaria de flotación para casos en que la mina pudiera tener minerales complejos (sulfuros, cianicidas, etc.)

Respecto a la ubicación de esta planta de beneficio, estamos convencidos que funcionaría en la ciudad de Nazca; para lo cual existen dos alternativas, una ubicada en zona cercana a Nazca y que no cuenta con ningún trámite de la adquisición del terreno superficial y autorización de funcionamiento; y la otra que es la más indicada, la compra de la planta de beneficio "Unión Nazca" con autorización de funcionamiento a 100 T/día y que puede ser adecuada a nuestro diseño de planta.

Dado que para continuar con el proyecto minero se necesita una inyección de capital considerable, estimamos conveniente presentar la propuesta de beneficio de minerales con una planta alquilada (COMINDUS) hasta la obtención de una propia.



LEYENDA

1. Carros mineros con capacidad de 2.5 T.M. c/u.
2. Parrilla de rieles de 20 Lb y Luz de 8"
3. Tolva de grueso con capacidad de 200 T.M.
4. Chancadora de Quijadas de 10" x 24" marca CEDARAPIDS
5. Faja transportadora de 18" ancho x 6.70 m. largo.
6. Cedaxo Vibratorio de 4' x 8' y malla de 1/2"
7. Faja Transportadora de 18" x 5.00 m. de largo.
8. Chancadora Cónica de 22" ALLIS CHALMERS
9. Faja transportadora reversible de 18" ancho x 7.50 m. largo.
10. Tolva de finos(dos unidades) capacidad de 100 T.M. c/u.
11. Faja de alimentación de molinos (dos unidades) de 18" x 2.50 m. largo.
12. Molinos 6'x5' Denver (dos unidades).
13. Clasificadores helicoidales de 18" x18" (dos unidades).
14. Alimentadores de cal sólida (dos unidades).
15. Molino 4'x4' COMESA para molienda secundaria. (Proyectoado).
16. Concentradores KNELSON, modelo CD-12MS.Cap. 6,6 Ton/hora (2 unidades)
17. Bomba SRL 2" x 2" (2 unidades)
18. Cajón receptor, molinos 0.70x0.50x0.50 m. (2 unidades)
19. Cajón receptor de 0.80x0.55x0.45 m. deOver flow de los dos Clasificadores
20. Celdas de flotación de 40"x40" (DENVER D-21)
21. Celdas de flotación 24"x24" (DENVER D-15)
22. Pozas de 3x3,5x1.5 m (3 unidades)
23. Bomba SRL 2" x 1 1/2" Over flow a tanques agitadores
24. Tanques agitadores 15'x15' (3 unidades)
25. Tanque de adsorción con carbón activado de 12'x12'
26. Tanques de adsorción con carbón activado de 8'x8" (6 unidades)
27. Tanque de cosecha 2x2x1 m.
28. Sistema de air lift para la cosecha y avance del carbón en contracorriente
29. Blower: capacidad a determinar
30. Bomba SRL 1 1/2"x1 1/4" solución ó agua a reservorio
31. Tanque captación de agua de relave
32. Reservorios almacenamiento de agua de relave

PLANTA DE BENEFICIO CAHUIDE

ESQUEMA DE FLUJO DE LA PLANTA DE BENEFICIO CAHUIDE

PREP.

BACH. DANTE SANCHEZ E.

FECHA:

ENERO-2003

GRAFICO N°:

2

2. COMPORTAMIENTO DEL MINERAL Y PRUEBAS METALURGICAS

La composición mineralógica según el estudio que se realizó en el Laboratorio de Mineralogía de la Universidad de Ingeniería; predominan: pirita, calcopirita, pirrotita, cuprita, esfalerita (ver resumen en el **cuadro N° A-I**).

El mineral presenta aspecto brechoso según el mismo estudio; por otra parte el oro se encuentra libre en su mayor parte, de tamaños tan finos hasta las llamadas charpas.

Según referencias, este mineral lo habían tratado antiguamente por el método de flotación - lixiviación de colas. Se lixiviaba muy poco por el costo tan elevado del cianuro de sodio: 5.00 a 6.00 US\$7Kgr.

El Consorcio Minero del Perú, fue el primero en instalar y operar una planta de beneficio y como referencia tenemos el siguiente balance metalúrgico fechado de Enero – 1945.

PRODUCTOS	TMS	LEYES		DISTRIBUCIÓN	
		Au gr/TM	% Cu	% Au	% Cu
Cabeza	1,791.000	8.19	0.37	100.0	100.0
Conc. Au-Cu	15.797	611.85	20.75	65.9	49.5
Barras Au	4.231 Kgr	90%	----	26.0	26.4
Relave	1,775.203	0.64	0.09	8.1	24.1

Posteriormente, durante la operación de la Sociedad Minera Pachacútec de Ica; el mineral se trató solo por flotación y por descarga sistemática de las arenas del clasificador; se obtuvo concentrados gravimétricos de oro.

De esto se muestra en el siguiente balance metalúrgico.

PRODUCTOS	TMS	LEYES		RECUPERACIÓN	
		Au gr/TM	% Cu	% Au	% Cu
Cabeza	963.352	12.75	0.80	100.0	100.0
Conc-Grav. Au	25.658	206.00	1.11	43.0	3.7
Conc.Flot.Au-Cu	54.403	98.72	11.97	43.7	84.9
Relaves	883.291	1.84	0.10	13.3	11.4

Luego REPSA para estudiar el comportamiento del mineral, programa efectuar pruebas metalúrgicas a todo nivel como se indica a continuación.

2.1 PRUEBAS A NIVEL DE LABORATORIO

a) GRAVIMETRIA:

Inicialmente en el laboratorio de Promoción Andina corrimos cuatro pruebas de recuperación de oro en una sola pasada a diferentes grados de molienda 20, 44, 62 y 88% en -200 mallas; de la cual se determinó que con una molienda al 60% en -200 mallas es suficiente para liberar el oro del mineral de Los Incas, pudiendo llegarse a una recuperación de aproximadamente 60%.

Las siguientes pruebas se realizaron en los laboratorios de Desarrollo y Promoción Andina S.A. y Plenge, se usó los concentradores gravimétricos centrífugos Knelson y Falcon respectivamente, en cuatro paradas sucesivas que consistía cada prueba, se obtuvo una recuperación de +/- 61% con una molienda de 60,65 y 75% en menos 200 mallas; las pruebas se realizaron por separado con mineral de Ñusta y Rompecabezas; siendo los resultados similares.

De estas pruebas gravimétricas se concluye que los dos tipos de mineral presentan oro libre con una liberación óptima de 60% en -200 M, por lo que este método funciona indistintamente para ambos minerales.

b) LIXIVIACION:

Estas pruebas se llevaron a cabo hasta agotamiento en el laboratorio de Promoción Andina, las que se desarrollaron entre 0 y 86 horas de retención; consideramos nosotros que el tiempo máximo debe estar en las 48 horas aproximadamente, consiguiéndose una recuperación de +/- 89% en estas condiciones y el mismo grado de molienda (60% - 200 mallas).

c) GRAVIMETRIA + FLOTACION:

El procedimiento fue primero concentración gravimétrica, luego las colas se pasaron a flotar en una celda de laboratorio. En gravimetría y con una sola pasada la recuperación es de 35 – 40%. Nuestra opinión sobre este proceso, es que aún teniendo una recuperación relativamente baja (+/- 75%), es necesario investigar los costos del mismo, dificultades posibles en la comercialización de concentrados, etc. para ver la viabilidad de este.

Los resultados finales en ambos laboratorios son parecidos, alcanzan una recuperación promedio de 74.50% para 60% en menos 200 mallas.

d) GRAVIMETRIA + LIXIVIACION:

El procedimiento consistió en una pasada en un concentrador Knelson o Falcon; dando una recuperación entre 35 – 40%, luego las colas se lixiviaron en botellas durante 72 horas como máximo; se obtuvo una recuperación total para ambas etapas de 95.00%; aquí se trabajó con 60 y 75% en menos 200 mallas, se consideró variación de concentración de CNNa.

A nuestro criterio este método es el más interesante por su buena recuperación (mayor a 95%), que amerita profundizar las pruebas a nivel de pilotaje, los que no fueron efectuados por nosotros por falta del equipo de concentración gravimétrica.

e) GRAVIMETRIA + FLOTACION + LIXIVIACION:

El procedimiento consistió en una pasada por concentrador gravimétrico, las colas pasan a flotación, finalmente los relaves se lixivian hasta un tiempo de 72 horas. La recuperación total para este sistema de tres etapas es de +/- 96.0%; según observamos en el cuadro de pruebas metalúrgicas, la recuperación es tan interesante como el del sistema anterior, pero con una fase

adicional (flotación) que aumentaría los costos operativos y por ende se descarta este proceso frente al otro.

2.2 PRUEBAS A NIVEL DE PILOTAJE

Con la experiencia adquirida en la fase de prueba de laboratorio; se programó cinco pruebas metalúrgicas a nivel de pilotaje con minerales de Ñusta, Rompecabezas y la mezcla de ambas.

Se programó para los cinco casos el método de Gravimetría – Lixiviación usando un concentrador centrífugo tipo Knelson (hechizo); pero en ninguno de los casos llegó a funcionar dicho concentrador por fallas del equipo; por lo que se decidió continuar con las pruebas obviando la gravimetría, pues el pilotaje se realizó con una sola etapa: **Lixiviación**.

El cuadro de pruebas metalúrgicas nos da una visión más amplia con respecto al tipo de prueba, grado de molienda, recuperaciones, tonelaje y ley de mineral.

De este pilotaje habíamos concluido que la recuperación obtenida de 82-87% podría ser superada en una operación continua en la cual es posible hacer los ajustes que no pudieron hacerse en el pilotaje, por lo que se decidió hacer campañas de tratamiento con este método.

Adicionalmente en este pilotaje se hizo una prueba de flotación – lixiviación que parece no ser mucho mejor que el método de lixiviación porque no justifica el mayor proceso para similares recuperaciones.

2.3 PRUEBAS A NIVEL DE CAMPAÑAS

Esta fase se realiza para comprobar los parámetros obtenidos en las pruebas anteriores de laboratorio y pilotaje. El mineral a tratar fue la mezcla de Ñusta y Rompecabezas. Este mineral es producto de los desarrollos y trabajos pilotos en tajos.

En esta fase tampoco se usó los concentradores gravimétricos por dos motivos: Primero: seguridad del producto producido (concentrado de oro) y Segundo: porque en el mercado no hubo un concentrador que nos diera la garantía necesaria para operar sin problemas.

De esta fase podemos concluir que fácilmente se llegará a una recuperación de (90% en una planta propia y mejor aún si la ley de cabeza supera los 8 gr/TM).

BALANCE METALURGICO GENERAL DE CAMPAÑAS

Producto	TM	LEY gr/TM	gr.Au	RECUPERACIÓN %
	m ³			
Cabeza	9.603.812	7,594	72,931.176	
Relave sólido	9,603.812	0.834	8,006.849	
Relave solución	22,408.894	0.025	569.763	88.24

Se tiene que el promedio ponderado de recuperación total de campañas es de 88.24%, resultado que puede ser mejor en condiciones más apropiadas como se mencionó anteriormente. Tuvimos problemas como el de paralizaciones continuas e intempestivas de la planta por razones ajenas a nosotros y esto como consecuencia producen derrames y descargas de pulpas en los molinos y clasificadores. Esta pulpa lógicamente pasa a los tanques agitadores sin el grado de liberación necesario, que influye negativamente en la recuperación. Al respecto presentamos un resumen de las incidencias del porcentaje de horas trabajadas, ley de cabeza y las recuperaciones en la planta de tratamiento de COMINDUS.

Campaña mes	Tonelaje TMS	Porcentaje de Horas Operadas	Ley de Cabeza gr/Tm	Recuperación %
1-1	450.688	61.99	8.050	85.12
1-2	795.675	79.12	6.188	89.92
1-3	572.320	51.14	9.388	94.24
2-1	656.571	91.88	8.456	89.22
2-2	660.746	98.51	8.198	90.67
2-3	946.259	87.39	8.514	91.17
2-4	422.830	35.42	7.506	88.19
2-5	842.627	78.58	5.178	87.38
3-1	1047.175	77.11	5.734	84.77
3-2	1284.096	89.89	7.806	86.20
3-3	1136.090	81.32	7.945	85.76
3-4	484.310	32.80	10.422	87.38

Del porcentaje de horas operadas se puede apreciar que tuvimos muchas paradas; por problemas eléctricos principalmente, luego mecánicos.

- El tratamiento se empezó con un tonelaje de 32 TM/día hasta la campaña 2-3.

A partir de la campaña 2-4 se aumentó el tonelaje a +/- 44 TM/día; con la adición de un tanque agitador 15'x15' y un molino de remolienda de 4'x4'.

- En todo momento se quiso pasar los 50 TM/día a exigencia de COMINDUS pero nos opusimos porque las recuperaciones bajaron y no se podían subir.
- Otro de los problemas, es la falta de personal calificado para operar la planta.

RESUMEN:

En el **cuadro N° 21** presentamos un resumen de todas las pruebas metalúrgicas realizadas con el mineral de los diferentes clavos de la veta Los Incas; a nivel de laboratorio, pilotaje y en campañas.

3. COSTOS DE TRATAMIENTO

En este proyecto se han calculado los costos unitarios de tratamiento considerando las dos alternativas en el suministro de energía, calculándose

CUADRO N° 21

CUADRO RESUMEN DE PRUEBAS METALURGICAS

FASE	CLAVO	SISTEMA	EQUIPO ó PLANTA	PESO DE MATERIAL DE PRUEBA TM	LEY DEL MINERAL gr/T	GRADO MOLIENDA EN -200 MALLAS %	RECUPERACION %	OBSERVACIONES
LABORATORIO	Rompecabezas + Ñusta	Gravimetría	Conc. Knelson	0,002	13,74	20	30,55	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas + Ñusta	Gravimetría	Conc. Knelson	0,002	13,74	44	49,32	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas + Ñusta	Gravimetría	Conc. Knelson	0,002	13,74	62	57,40	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas + Ñusta	Gravimetría	Conc. Knelson	0,002	13,74	88	57,80	D. y Promoción Andina
	Ñusta	Gravimetría	Conc. Knelson	0,007	13,70	65	57,40	D. y Promoción Andina
	Ñusta	Gravimetría	Conc. Knelson	0,007	13,70	60	63,30	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas	Gravimetría	Conc. Falcon	0,007	6,20	60	63,00	Lab. Plenge
	Rompecabezas	Gravimetría	Conc. Falcon	0,007	6,20	75	63,70	Lab. Plenge
	Rompecabezas	Lixiviación	Botella	0.002	13,70	60	89,07	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas	Lixiviación	Botella	0.002	6,51	61	89,00	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas	Lixiviación	Botella	0.002	17,00	60	64,39	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas	Gravimetría - Flotación	C.Knelson + Celda Flotación	0.002	6,40	60	74,50	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas	Gravimetría - Flotación	C.Falcon + Celda Flotación	0.002	6,40	60	74,57	Lab. Plenge
	Rompecabezas	Gravimetría - Flotación	C.Falcon + Celda Flotación	0.002	6,28	75	71,79	Lab. Plenge
	Rompecabezas	Gravimetría - Lixiviación	C.Knelson + Botella	0.002	6,40	60	95,70	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas	Gravimetría - Lixiviación	C. Falcon + Botella	0.002	6,40	60	95,54	Lab. Plenge
	Rompecabezas	Gravimetría - Lixiviación	C. Falcon + Botella	0.002	6,40	75	96,65	Lab. Plenge
	Rompecabezas	Grav. + Flot. + Lixiv.	C. Knelson + Cel. Flotación + Botella	0.002	6,40	60	95,80	D. y Promoción Andina
	Rompecabezas	Grav. + Flot. + Lixiv.	C. Falcon + Cel. Flotación + Botella	0.002	6,40	60	95,04	Lab. Plenge
	Rompecabezas	Grav. + Flot. + Lixiv.	C. Falcon + Cel. Flotación + Botella	0.002	6,40	75	97,20	Lab. Plenge
PILOTAJE	Rompecabezas	Lixiviación	Planta Lixiviación El Inca	18,000	5,987	66,70	73,40	COMINDUS
	Ñusta	Lixiviación	Planta Lixiviación El Inca	23,620	6,975	69,46	59,80	COMINDUS
	Rompecabezas + Ñusta	Lixiviación	Planta Lixiviación El Inca	18,150	5,590	72,00	82,20	COMINDUS
	Rompecabezas + Ñusta	Lixiviación	Planta Lixiviación El Inca	20,000	6,439	70,00	86,85	COMINDUS
	Rompecabezas + Ñusta	Flotación + Lixiviación	Planta Lixiviación El Inca	25,180	7,905	65,00	89,86	COMINDUS
CAMPAÑA	Rompecabezas + Ñusta	Lixiviación	Planta Lixiviación El Inca	1923,108	7,607	69,50	90,01	COMINDUS
	Rompecabezas + Ñusta	Lixiviación	Planta Lixiviación El Inca	3729,033	7,563	71,20	89,70	COMINDUS
	Rompecabezas + Ñusta	Lixiviación	Planta Lixiviación El Inca	3951,671	7,617	69,40	85,98	COMINDUS

para la primera el uso de grupos electrógenos con un costo unitario de US\$. 23.41/t, para la segunda alternativa con energía interconectada un costo unitario de 19.56 US\$/t; estos costos son referidos a una capacidad de tratamiento de 100 t/día. Lógicamente como iniciaremos el beneficio con 50 t/día los costos unitarios suben a 27.05 US\$/t para el primer caso y a 23.21 US\$/t para el segundo, como podemos apreciarlo en el cuadro de Variación de Costos de Tratamiento. (Ver cuadro N° 22)

Los costos de tratamiento antes mencionados están referidos a la compra de la planta de beneficio "Unión Nazca" por US\$300,000.=, como insistimos, es el caso más conveniente para el proyecto. También incluye adicionalmente el cargador frontal Caterpillar 930 con el que contamos actualmente.

Si no se comprara la planta "Unión Nazca", los costos unitarios de tratamiento serían ligeramente menores en céntimos porque lo único que variaría sería la depreciación del costo de la planta.

CUADRO N° 22

COSTO DE TRATAMIENTO CON ENERGIA TERMICA Vs. ENERGIA INTERCONECTADA

CAPACIDAD: 100 TM/día

SECCION	MANO DE OBRA			CONSUMO		ENERGIA		Depreciación de Planta US\$/t	COSTO UNITARIO DE TRATAMIENTO	
	# Personal / día	Jornal S/.	Costo Unit. US\$ / t	Reactivos US\$/t	Acero US\$/t	Térmica Grupo Elect. US\$	Eléctrica Interconectada US\$/t		Con Energía Térmica US\$	Con Energía Eléctrica - Interconectada US\$/t
CHANCADO	4,0	25	0,46	—	0,16	1,27	0,78	0,50	2,39	1,90
MOLIENDA Y CLASIFICACION	6,0	25	0,69	—	0,58	2,44	1,49	0,20	3,91	2,96
GRAMIMETRIA	1,5	25	0,17	—	—	0,20	0,12	0,36	0,73	0,65
FLOTACION	1,5	25	0,17	—	—	1,64	1,01	0,12	1,93	1,30
LIXIVIACION	1,5	25	0,17	3,45	—	1,78	1,08	0,16	5,56	4,86
ADSORCION	1,5	25	0,17	0,40	—	1,39	0,85	0,07	2,03	1,49
RELAVES	3,0	25	0,34	—	—	0,10	0,06	0,12	0,56	0,52
VOLANTES	3,0	25	0,34	—	—	—	—	—	0,34	0,34
LABORATORIO	2,0	75	0,69	0,23	—	0,04	0,03	—	0,96	0,95
ALMACEN	1,0	25	0,11	—	—	—	—	—	0,11	0,11
MANTENIMIENTO	2,0	70	0,64	—	—	—	—	—	0,64	0,64
SUPERVISION	3,0	150	2,06	—	—	—	—	—	2,06	2,06
TOTAL . . .	30,0		6,01 (1)	4,08	0,74	8,86 (2)	5,42 (3)	1,53 (4)	21,22 (5)	17,78
						MANO DE OBRA OPERACIÓN GRUPOS			0,41	—
						REPUESTOS Y ACCESORIOS (5)			0,02	0,02
						OTROS (6)			1,76	1,76
						TOTAL DE COSTO UNITARIO			23,41	19,56

(1) 60 % de Beneficio Social

(2) Grupo electrógeno de 600 Kw - consumo petróleo 20 gal/hora, precio US\$ 150,000 + 50% en mantenimiento y depreciado en 10 años.

(3) Se considera instalación de línea US\$138,000 depreciado en 10 años

(4) Se considera compra planta "Unión Nazca" US\$300,000 + la inversión en ampliación + 1 cargador frontal de segunda US\$30,000 (ya tenemos) depreciados al 20% anual.

(5) Se considera los consumos de grasa, faias transmisión, rodamientos, pernos, fluorescentes, soldadura, etc. etc.

(6) Margen de seguridad 10%

4. PRUEBAS DE TRATAMIENTO DE MINERALES DE BAJA LEY.

La mina dentro de sus actividades de exploración, desarrollo y explotación, aparte de la obtención del mineral económico que es el fin principal, también rompe inevitablemente minerales marginales o de baja ley (4 a 5 gr/TM) que muchas veces se utilizan para rellenar los tajos o simplemente se botan a las canchas de desmonte, existiendo a la fecha cantidades interesantes de este mineral en los tajos explotados y en las actuales canchas de desmonte (2,000 TM).

Ante esta situación surgió la inquietud de ver la posibilidad de tratar este mineral, por lo que al observarlo notamos que reunían las características físicas como para ser tratado por lixiviación. Decidiéndose hacer las pruebas metalúrgicas respectivas.

4.1 PRUEBAS METALURGICAS A NIVEL LABORATORIO Y PILOTAJE.

De las pruebas metalúrgicas realizadas concluimos que a una malla de $-1/2''$ podemos obtener una recuperación del orden del 40% resultado obtenido fácilmente en el laboratorio y muy cercanos en este rango en el pilotaje.

Analizando el comportamiento del mineral en el pilotaje, se nota que en los gráficos de recuperación vs tiempo existe primeramente una similitud en cuanto al avance gradual de recuperación en las diferentes pruebas; es decir por ejemplo que en la fecha PP-04-00 el mineral reacciona ascendentemente en los tres primeros días hasta obtener una recuperación cercana al 15% y durante los tres días siguientes la recuperación se mantiene estable (15-20%), recién en el noveno día logra saltar al orden de 30% o de recuperación y al doceavo día en el orden del 37%.

Es importante notar que las pruebas han sido truncadas principalmente porque al programar este pilotaje se tuvo como parámetro de tiempo de recuperación, el de las pruebas de laboratorio que estuvieron en el

rango de 7 días; y como vemos en el pilotaje parece ser que el mineral puede reaccionar más con mayor tiempo; por lo que consideramos **que estas pruebas deban continuarse dándosele la prioridad respectiva frente a otras** pruebas metalúrgicas que se quisieran realizar.

Aclaremos que no se debe tomar muy en cuenta la prueba PP-03-00 ya que tiene resultados erráticos debido principalmente a que durante la prueba se tuvieron problemas de operación.

En el **cuadro N° 23** presentamos un resumen de las pruebas metalúrgicas de mineral de baja ley.

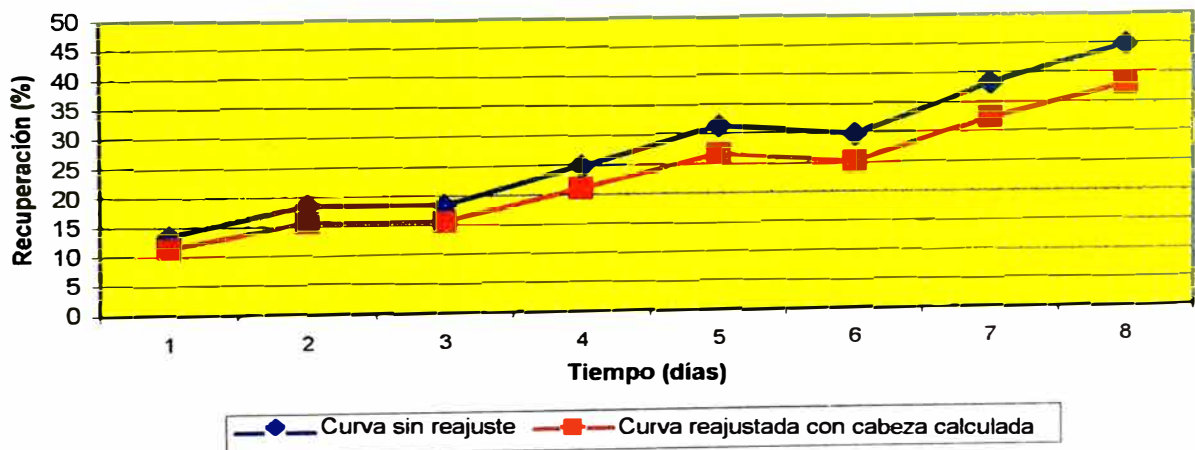
CUADRO N° 23**PRUEBAS METALURGICAS DE MINERAL DE BAJA LEY**

FASE	CLAVO	PRUEBA	TAMAÑO DE GRANO	EQUIPO PLANTA	PESO DE MATERIAL DE PRUEBA TM	LEY DEL MINERAL gr/T	TIEMPO DE EXPOSICION hr	RECUPERACION %
LABORATORIO	ROMPECABEZA-ÑUSTA		S/TRITURAR	CILINDRO	0,140	3,40	192	26,40
	ROMPECABEZA-ÑUSTA		1"	CILINDRO	0,150	4,20	192	31,60
	ROMPECABEZA-ÑUSTA		3/4"	CILINDRO	0,147	3,90	192	32,00
	ROMPECABEZA-ÑUSTA		1/2"	CILINDRO	0,146	4,34	192	39,60
	ROMPECABEZA-ÑUSTA		1/4"	CILINDRO	0,149	4,15	192	44,20
PILOTAJE	ROMPECABEZAS	PP-01-00	1/2"	PLANTA DE BATH LEACHING DE NAZCA	37,085	3,23	192	37,93
	ROMPECABEZAS	PP-02-00	1/2"	PLANTA DE BATH LEACHING DE NAZCA	40,301	4,42	216	24,38
	ROMPECABEZAS	PP-03-00	1/2"	PLANTA DE BATH LEACHING DE NAZCA	39,957	2,91	192	17,59
	ROMPECABEZAS	PP-04-00	1/2"	PLANTA DE BATH LEACHING DE NAZCA	40,145	3,42	360	36,72

PP-01-00

Recuperación		Tiempo en días
Curva sin reajuste	Curva reajustada con cabeza calculada	
13,52	11,46	1
18,56	15,74	2
18,52	15,70	3
24,83	21,04	4
31,38	26,60	5
29,70	25,18	6
38,32	32,48	7
44,75	37,93	8

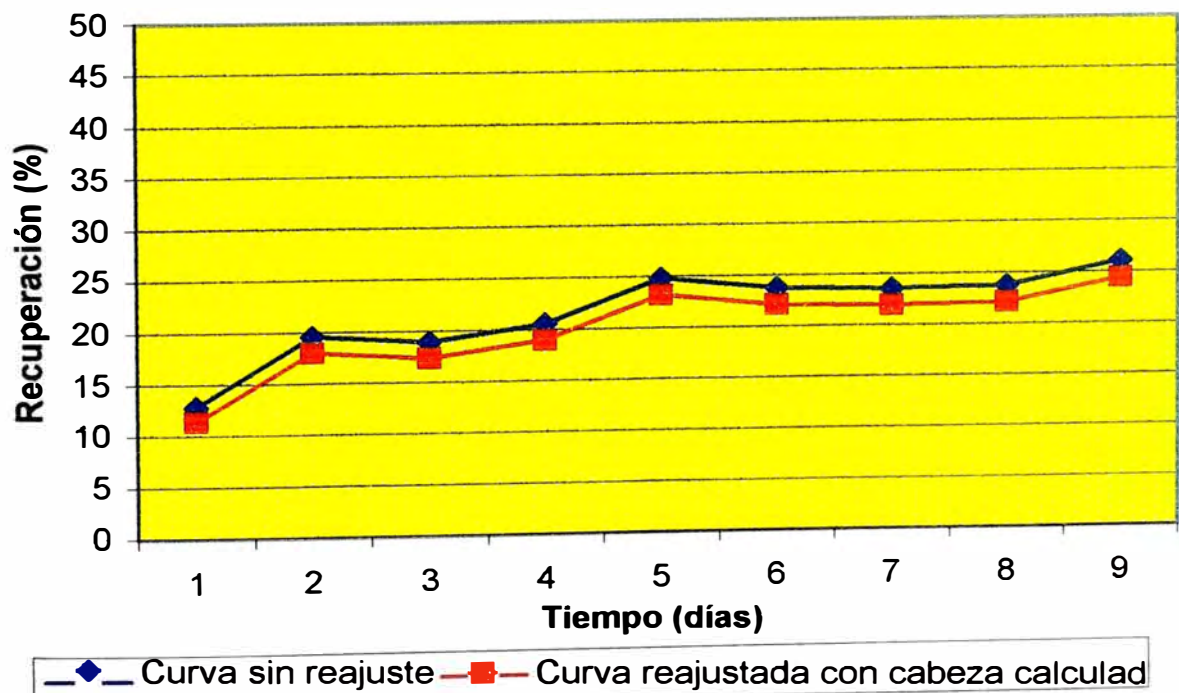
GRAFICO DE RECUPERACION Vs TIEMPO



PP-02-00

Recuperación		Tiempo en días
Curva sin reajuste	Curva reajustada con cabeza calculada	
12,88	11,42	1
19,62	18,06	2
18,98	17,42	3
20,58	19,00	4
24,86	23,21	5
23,71	22,09	6
23,57	21,95	7
23,75	22,12	8
26,04	24,38	9

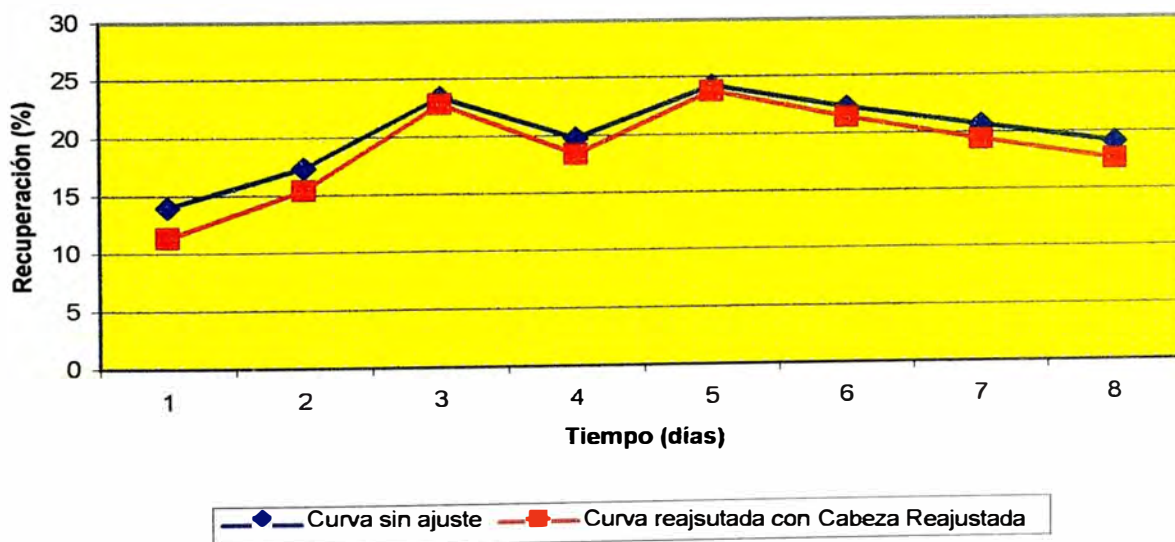
GARFICO DE RECUPERACION Vs TIEM PO



PP-03-00

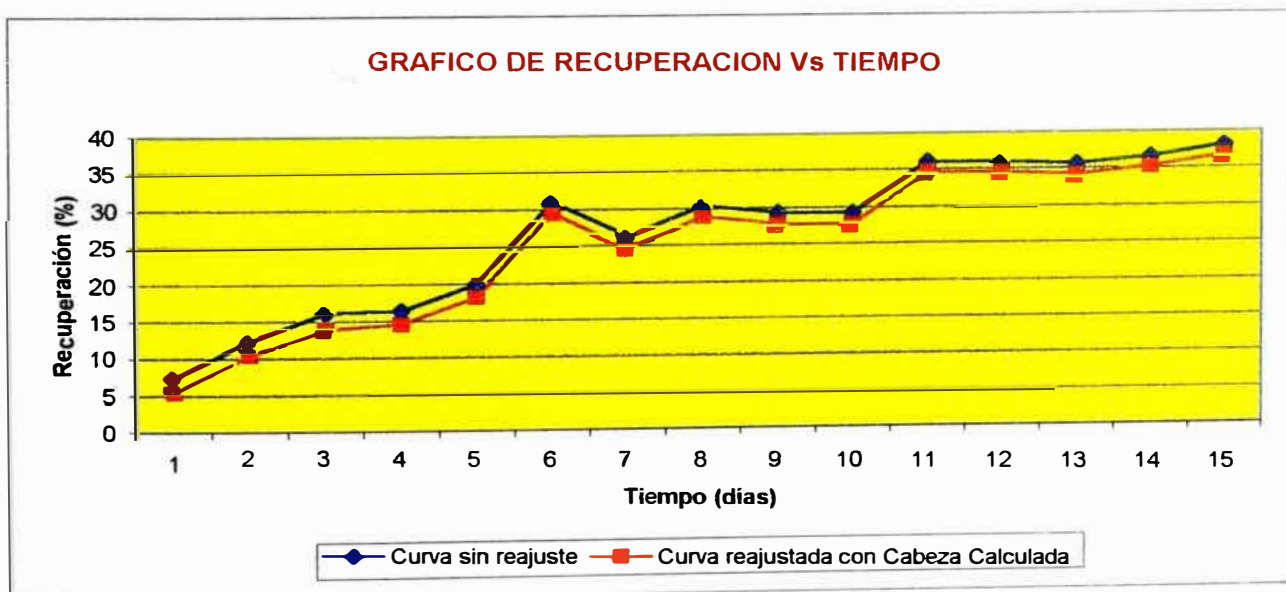
Recuperación		Tiempo en días
Curva sin reajuste	Curva reajustada con cabeza calculada	
14,03	11,37	1
17,38	15,45	2
23,47	22,86	3
19,80	18,39	4
24,25	23,81	5
22,28	21,41	6
20,66	19,43	7
19,14	17,59	8

GRAFICO DE RECUPERACION Vs TIEMPO



PP-04-00

Recuperación		Tiempo en días
Curva sin reajuste	Curva reajustada con cabeza calculada	
7,42	5,39	1
12,38	10,45	2
16,13	13,88	3
16,42	14,59	4
19,97	18,21	5
31,04	29,52	6
26,39	24,77	7
30,38	28,85	8
29,36	27,8	9
29,3	27,75	10
36,16	34,76	11
36,02	34,61	12
35,66	34,24	13
36,57	35,18	14
38,08	36,72	15



V. ADMINISTRACION

1. GENERALIDADES

En este rubro incluiremos aquellos gastos administrativos y de supervisión a cargo de personas relacionadas en forma directa a la compañía y que en los cálculos de costos de los capítulos anteriores no han sido considerados. También se estimarán los gastos en Lima en cuanto a oficinas y servicios respectivos.

Creemos que es necesario la independencia administrativa del proyecto de mina Los Incas; para lo cual se debe confiar la administración y supervisión a personal altamente calificado cuya distribución presentamos en un organigrama. Así mismo una escala de remuneraciones, gastos por alquiler y mantenimiento de una oficina, asesoría legal entre otros y una inversión en equipamiento de la oficina, la que vamos a depreciar en cinco años para efectos del cálculo de costos unitarios totales.

Al inicio de las operaciones y hasta asegurar el incremento de producción, el organigrama se reduciría al mínimo necesario.

2. GASTOS ADMINISTRATIVOS

a) Personal

Para la administración de los trabajos se ha sugerido un organigrama (ver cuadro N° 24) del cual el personal administrativo y de supervisión sería:

PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE SUPERVISION

CARGO	SUELDO US\$	UBICACIÓN
Gerencia General	3000	Lima
Secretaria	500	Lima
Gerente de Operaciones	2000 (1)	Lima
Asistente Técnico	750	Lima
Asistente Logística	750	Lima
Contador	750	Lima
Supte. de Mina	1200	Mina
Supte. de Planta	1200	Nazca
Jefe Geología	1000	Mina
Asistente de Geología	800 (1)	Mina
Jefe de Mina	1000 (1)	Mina
Jefes de Guardia	considerado anteriormente	Nazca
Jefes de Laboratorio	considerado anteriormente	Nazca

Sub-total	US\$12950	
Leyes Sociales 60%	7770	
TOTAL . . .	US\$20720	

(1) Este personal es necesario cuando estemos en una producción de 2500 t/mes (3° año)

Como vemos en el cuadro, el gasto de este personal asciende a la suma de US\$20,720.= por mes a una producción de 100 t/día; el cual puede reducirse al inicio de operaciones de la siguiente forma: La Gerencia de Operaciones puede ser asumida por la Gerencia General, el Jefe de Mina por el Superintendente de Mina, y el Asistente de Geología dependería de la intensidad de trabajos exploratorios. Volveríamos a colocar el personal sugerido en su totalidad al 3° año cuando la producción esté en 2500 t/día.

b) Oficinas y otros

Se hará una estimación aproximadamente de los gastos en el siguiente cuadro:

Gastos Oficinas Lima

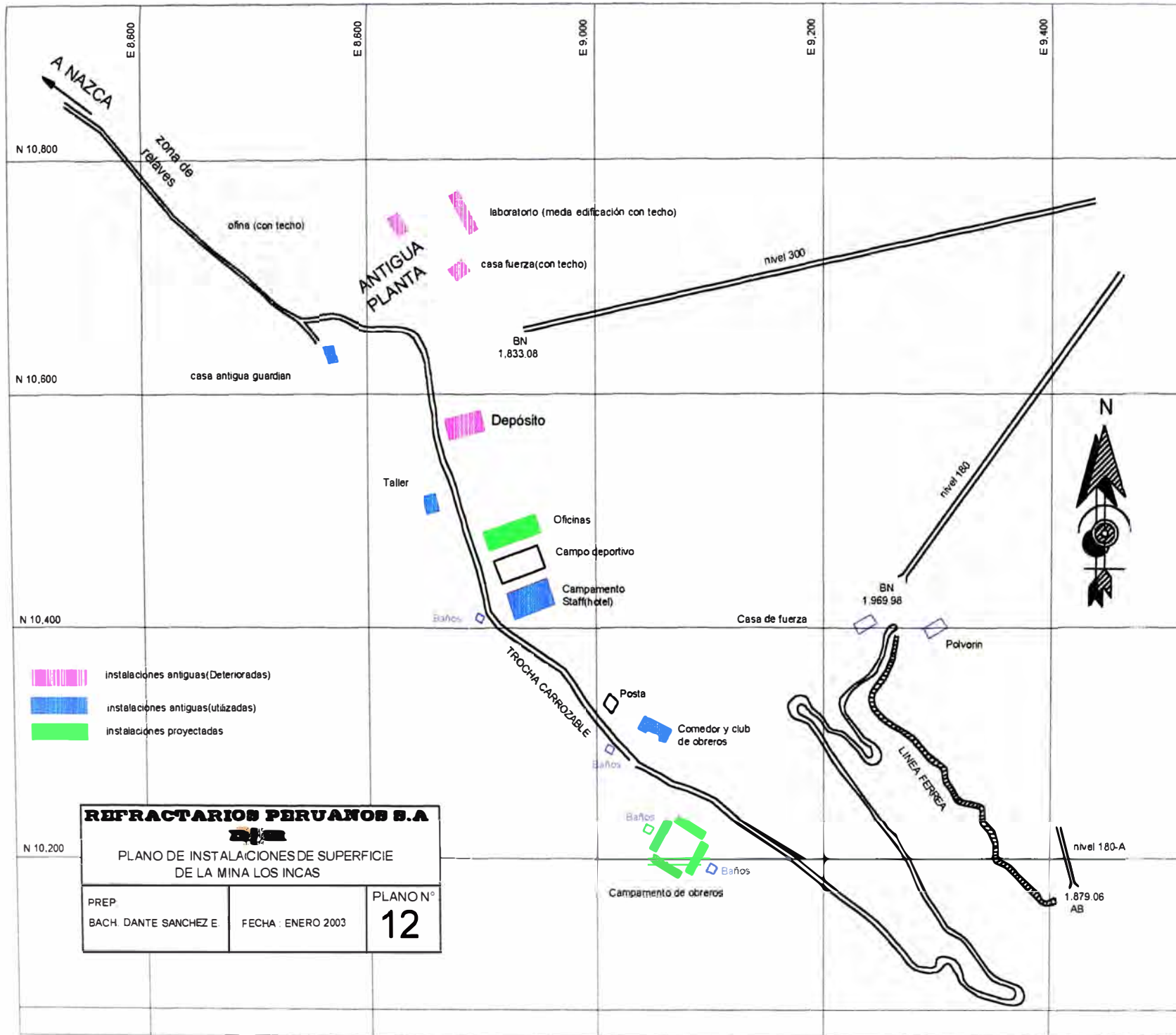
Concepto	US\$/mes
Alquiler oficina	500.00
Servicio teléfono, agua, luz, etc.	300.00
Asesoría legal	300.00
Utiles de escritorio	200.00
Gastos de viaje	300.00
Otros	500.00
TOTAL US\$. . .	2100.00

Aparte se tendría una inversión en equipamiento de oficinas y equipamiento en el campamento de la mina (Plano N° 12) como son:

Inversión Oficinas

Concepto	US\$
Muebles	10,000
Computadoras	6,000
Radio transmisor	1,500
Camioneta	15,000
Otros	10,000
TOTAL US\$. . .	42,500

Esta inversión debe ser depreciada para fines de los cálculos de costos unitarios en un 20% anual.



REFRACTARIOS PERUANOS S.A.

PLANO DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE DE LA MINA LOS INCAS

PREP	FECHA : ENERO 2003	PLANO N°
BACH. DANTE SANCHEZ E		12

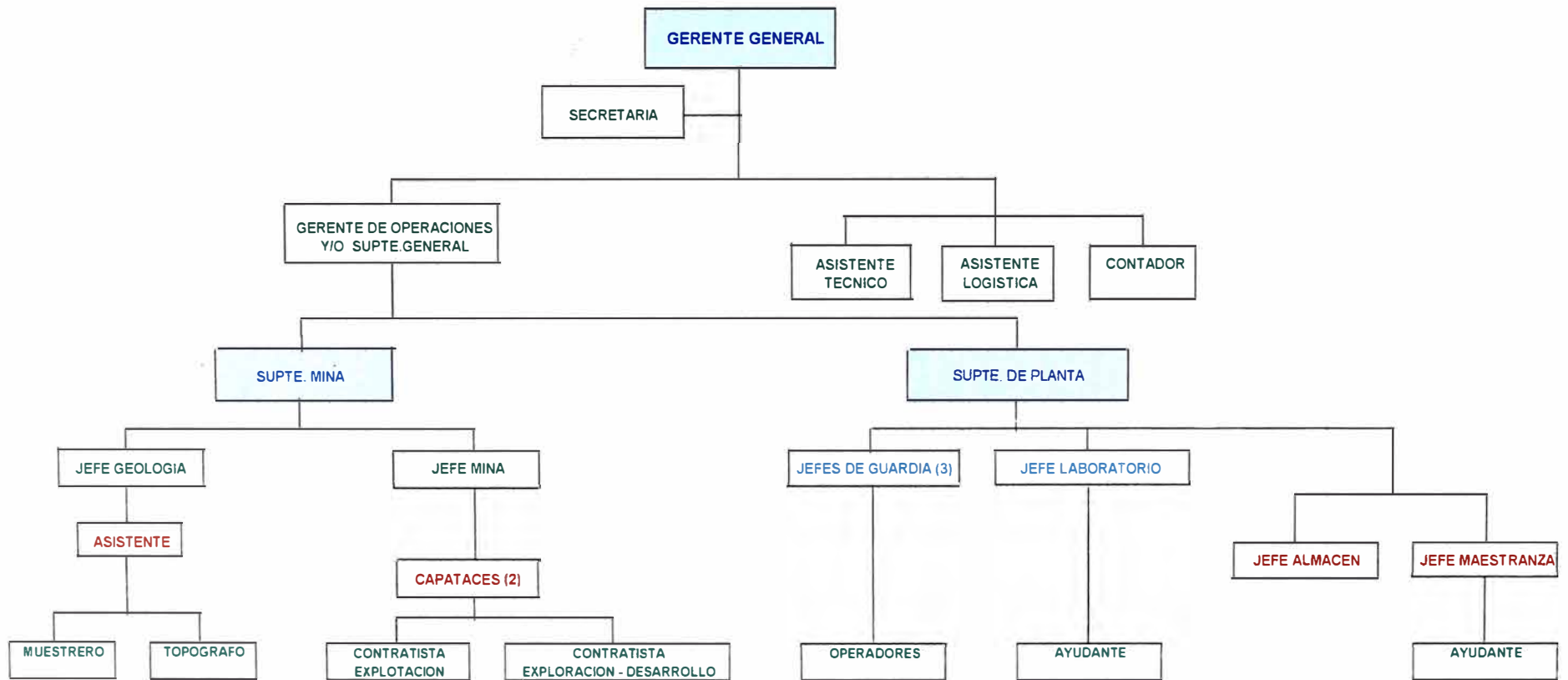
3. COSTOS UNITARIOS

Los costos unitarios administrativos para una producción inicial de 50 t/mes es de 11.63 US\$/t, bajando a 7.84 US\$/t cuando lleguemos a una producción de 100 t/día.

COSTOS UNITARIOS ADMINISTRATIVOS

Años	Tonelaje/Año (t)	Gastos Personal US\$./mes	GASTOS OFICINA		TOTAL COSTO ADMINISTRATIVO US\$/Mes
			Mensual US\$./mes	Depreciación US\$./Mes	
1	18.000	14.,640	2,100	708	11.63
2	24.000	14,640	2,100	708	8.72
3	30.000	20,720	2,100	708	9.41
4	36.000	20,720	2,100	708	7.84
5	36.000	20,720	2,100	708	7.84
6	36.000	20,720	2,100	---	7.61
7	36.000	20,720	2,100	---	7.61
8	36.000	20,720	2,100	---	7.61
9	36.000	20,720	2,100	---	7.61
10	36.000	20,720	2,100	---	7.61

ORGANIGRAMA



VI. EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO

1. INVERSION EN EL PROYECTO

Del análisis detallado en capítulos anteriores podemos resumir un cuadro de inversiones, presentando las diferentes alternativas que hay en el proyecto, es decir las inversiones que se necesitan en la instalación integral o compra de una planta para una producción de 50 o 100 t/día.

De lo expuesto hasta el momento se tiene que la mejor alternativa es la **compra de la planta “Unión Nazca”**, en cuanto a la inversión en el proyecto el pago estimado de esta planta en US\$. 300,000.= no eleva considerablemente la inversión total comparado al caso de la **instalación integral**. Por ejemplo para la planta de 50 TM/día, la INVERSIÓN, en el caso de la compra de la planta “UNION NAZCA” es mayor en US\$. 148,110.= con respecto a la otra opción, cantidad que es compensado fácilmente con las propiedades y equipos con que cuenta adicionalmente a nuestras necesidades la mencionada planta y que se valorizan en aproximadamente US\$. 150,000.= según detalle líneas abajo:

	US\$.
- La propiedad del terreno superficial agrícola de 32 Has.	30.000.=
- Un grupo electrógeno Volvo Penta TD-100-GC de 150 Kw con tablero de distribución.	15.000.=
- Estructuras del techo de la planta y plataformas de concreto armado.	30.000.=
- Motor Diesel marca Lister de 105 HP y la bomba de extracción de agua marca US Motor BJ de 8”	15.000.=
- Fajas transportadoras	20.000.=
- Dos chancadoras de quijada 10” x 16”	10.000.=
- Un jig de duplex Firma 8” x 12”	5.000.=
- Un pat de concreto armado para lixiviación de cobre	10.000.=
- Una planta de desorción de carbón	15.000.=
- Además existen muchas cosas pequeñas que no se están valorizando.	
Total US\$.	150,000.=

Al darle uso de todos los bienes indicados líneas arriba; la diferencia se volvería positiva para el caso de la compra de la planta de Unión Nazca. La ventaja más contundente es que con esta compra la operación de tratamiento se puede realizar casi de inmediato y consecuentemente la

continuidad del proyecto; con ello estaríamos ahorrando más o menos ~~dos~~ años en trámites, estudios, permisos, autorizaciones, construcción y puesta en marcha de la planta de beneficio, razón por la que en adelante **se tendrá en cuenta la alternativa de compra de la planta de beneficio “Unión Nazca” acondicionada a una producción inicial de 50 TM/día.** Sólo para ilustración se adjuntan cuadros para el caso de una producción de 100 TM/día (ver **cuadro N° 25**).

RESUMEN INVERSIONES EN EL PROYECTO US\$.

Inversión	Compra Planta Unión Nazca		Instalación Integral planta Cahuide	
	50 t/día	100 t/día	50 t/día	100 t/día
Total	3'020 741	3'55492.6	2'872 631	3'304 926
Actual	1'748 996	1'448 996	1'748 996	1'448 996
Saldo	1'271 745	2'105 930	1'123 635	1'855 930

El proyecto planteado que consiste en la compra de la planta “Unión Nazca” y acondicionada a una producción inicial de 50 t/día, significa una inversión de US\$ 3'020,741.00, de los cuales Repsa ya tiene invertido US\$ 1'748,996.00 (57.90%), quedando por lo tanto un saldo por invertir de US\$ 1'271,745.00 (42.10%) para que se ejecute el proyecto.

Es importante tener presente que durante la etapa de exploración – desarrollo se hicieron trabajos metalúrgicos de investigación a nivel de campañas de tratamiento con minerales provenientes de las exploraciones – desarrollos y de ciertos tajos a nivel pilotaje, lográndose de esta manera recuperar la cantidad de US\$461,687.00 producto de la venta del oro fino obtenido.

INVERSIONES EN EL PROYECTO (US \$)

a) CASO: COMPRA PLANTA UNION NAZCA

PRODUCCION: 50 t / día												
SITUACION INVERSION	M I N A					P L A N T A				L I M A	CAPITAL DE TRABAJO	TOTAL INVERSION PROYECTO US\$
	COMPRA CONCESIONES	ETAPA EXPLORACION Y DESARROLLOS Y PRUEBAS METALURGICAS	ETAPA PRODUCCION	INFRAESTRUCTURA	SUB-TOTAL	COMPRA PLANTA "UNION NAZCA"	EQUIPOS E INSTALACIONES	INFRAESTRUCTURAS	SUB-TOTAL PLANTA			
TOTAL	300,000	1'280,496	178,500	116,400	1'875,396	300,000	288,995	288,850	877,845	42,500	225,000	3'020,741
ACTUAL	300,000	1'280,496	59,000	11,500	1'650,996	0	91,000	7,000	98,000	0	0	1'748,996
SALDO	0	0	119,500	104,900	224,400	300,000	197,995	281,850	779,845	42,500	225,000	1'271,745
PRODUCCION: 100 t / día												
TOTAL	300,000	1'280,496	178,500	364,400	2'123,396	300,000	584,430	408,600	1'293,030	42,500	396,000	3'854,926
ACTUAL	300,000	1'280,496	59,000	11,500	1'650,998	0	91,000	7,000	98,000	0	0	1'748,996
SALDO	0	0	119,500	352,900	472,400	300,000	493,430	401,600	1'195,030	42,500	398,000	2'105,930

b) CASO: CONSTRUYENDO INTEGRAMENTE LA PLANTA "CAHUIDE"

PRODUCCION: 50 t / día												
SITUACION INVERSION	M I N A					P L A N T A				L I M A	CAPITAL DE TRABAJO	TOTAL INVERSION PROYECTO US\$
	COMPRA CONCESIONES	ETAPA EXPLORACION - DESARROLLOS Y PRUEBAS METALURGICAS	ETAPA PRODUCCION	INFRAESTRUCTURA	SUB-TOTAL	TRAMITES DE CONCESION	EQUIPOS E INSTALACIONES	INFRAESTRUCTURAS	SUB-TOTAL PLANTA			
TOTAL	300,000	1'280,496	178,500	116,400	1'875,396	50,000	390,885	288,850	729,735	42,500	225,000	2'872,631
ACTUAL	300,000	1'280,496	59,000	11,500	1'650,996	0	91,000	7,000	98,000	0	0	1'748,996
SALDO	0	0	119,500	104,900	224,400	50,000	299,885	281,850	631,735	42,500	225,000	1'123,635
PRODUCCION: 100 t / día												
TOTAL	300,000	1'280,496	178,500	364,400	2'123,396	50,000	584,430	408,600	1'043,030	42,500	396,000	3'604,926
ACTUAL	300,000	1'280,496	59,000	11,500	1'650,996	0	91,000	7,000	98,000	0	0	1'748,996
SALDO	0	0	119,500	352,900	472,400	50,000	493,430	401,600	945,030	42,500	396,000	1'855,930

De la inversión total para el proyecto, el 62.08% corresponde a la mina, seguida con el 29.06% para la planta y el resto se divide entre el capital de trabajo y Lima. Cabe mencionar que el capital de trabajo cubre dos meses los costos de operación minera. (Ver cuadro N° 26)

De la inversión realizada hasta el momento por Repsa, el 94.40% está en el área de la mina, lógicamente porque se sigue una secuencia técnica de operación minera.

Dentro de lo que es inversión es importante valorizar las labores mineras e infraestructuras principales que se hicieron antiguamente, y que a la fecha sirven para el proyecto:

Labores Mineras e Infraestructuras Principales	M	Precio Unitario US\$/m	Total Inversión Antigua US\$.
Galerías	1,159	250	289.750
Chimeneas	602	70	42.140
Cruceros	813	300	243.900
Ore Pass	130	210	27.300
Carretera	10,000	20	200.00
Trochas	1,000	50	50.000
TOTAL US\$.			853.090

Concluyendo en labores e infraestructuras principales antiguas se tiene un mínimo aproximado de US\$ 853,090, faltando valorizar otras obras que deberían necesariamente considerarse si se quiere tener el valor total real invertido por el Consorcio y que es de utilidad actualmente para el proyecto.

Por último podemos hacer un cuadro de valorización e inversión del proyecto:

CUADRO Nº 26**DISTRIBUCION INVERSIONES EN EL PROYECTO**

CASO: COMPRA PLANTA "UNION NAZCA"

PRODUCCION 50 t/día									
SITUACION INVERSION	MINA		PLANTA		LIMA		CAPITAL TRABAJO		TOTAL US\$ - 100%
	US\$	%	US\$	%	US\$	%	US\$	%	
TOTAL	1875396	62,08	877845	29,06	42500	1,41	225000	7,45	3020741
ACTUAL	1650996	94,40	98000	5,60	0	0	0	0	1748996
SALDO	224400	17,65	129845	61,32	42500	3,34	225000	17,69	1271745
PRODUCCION 100 t/día									
TOTAL	1823396	51,29	1293030	36,37	42500	1,20	396000	11,14	3554926
ACTUAL	1350996	93,24	98000	6,76	0	0	0	0	1448996
SALDO	472400	22,43	1195030	56,75	42500	2,02	396000	18,80	2105930

VALORIZACION E INVERSION DEL PROYECTO

CAPACIDAD PRODUCCION: 50 t/día

Inversión Antigua US\$	Inversión de Repsa Hasta puesta en marcha US\$. (*)	Total Inversión Proyecto US\$.
853.090	3'020.741	3'873.831

(*) De este total, REPSA ya invirtió US\$. 1'748,996.=

2. COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN

2.1 Alternativa.- Tratamiento con grupo electrógeno vs E.E. interconectada con ratios óptimos de exploración-desarrollo (ver cuadro N° 27).

3. LEY MINIMA DE CORTE (CUT OFF)

A continuación se mostrarán las leyes mínimas de corte donde no existen pérdidas ni ganancias, considerándose como parámetros fijos los costos unitarios de operación y como variables los precios internacionales del oro.

a) Fase inicial: 50 TM/día

Precio de oro (US\$./Oz)		270	290	310
Ley mínima de corte	(1)	10.32	9.61	8.99
	(2)	10.63	9.90	9.26

b) Fase final: 100 TM/día

Precio de oro (US\$./Oz)		270	290	310
Ley mínima de corte	(1)	7.67	7.14	6.68
	(2)	8.11	7.55	7.06

(1) Con ratios óptimos de exploración – desarrollo

(2) Con ratios conservadores de exploración – desarrollo

Finalmente sabemos que la mina puede dar una ley promedio de 11 gr/t, para condiciones normales en producción de 50 a 100t/día.

CUADRO N° 27

2. COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN

CASOS: TRATAMIENTO CON GRUPO ELECTROGENO Vs E.E. INTERCONECTADA

PERIODO AÑOS	PRODUCCION ANUAL (t)	EXPLORACION - DESARROLLO US\$ / t	PREPARACION US\$ / t	EXPLOTACION US\$ / t	SERVICIOS GENERALES MINA	TRANSPORTE US\$ / t	TRATAMIENTO US\$ / t		INFRAESTRUCTURA US\$ / t	ADMINISTRACION US\$ / t	TOTALES	
							CON GRUPO	E. E. INTERCONECTADA			C / GRUPO	C / E. E.
											ELECTROGENO US\$ / t	INTERCONECTADA US\$ / t
1	18.000	6,00	0,82	14,48	8,07	5,50	26,96	23,12	1,26	11,63	70,68	82,22
2	24.000	9,75	0,61	12,20	7,22	5,50	24,04	20,20	1,26	8,72	65,46	75,33
3	30.000	9,00	0,49	13,35	6,70	5,50	24,57	20,73	1,26	9,41	66,44	75,68
4	36.000	8,50	0,41	12,65	6,36	5,50	23,41	19,57	1,26	7,84	62,09	69,69
5	36.000	8,50	0,41	12,65	6,36	5,50	23,41	19,57	1,26	7,84	62,09	69,69
6	36.000	8,50	0,41	12,65	6,36	5,50	23,41	19,57	1,26	7,61	62,09	63,92
7	36.000	8,50	0,41	12,65	6,36	5,50	23,41	19,57	1,26	7,61	62,09	63,92
8	36.000	8,50	0,41	12,65	6,36	5,50	23,41	19,57	1,26	7,61	62,09	62,72
9	36.000	8,50	0,41	12,65	6,36	5,50	23,41	19,57	1,26	7,61	62,09	62,72
10	36.000	8,50	0,41	12,65	6,36	5,50	23,41	19,57	1,26	7,61	62,09	62,72

NOTA: Este cuadro de costos unitarios corresponde al resumen de los seis capítulos anteriores.

4. VALOR DEL MINERAL

Conforme a la cubicación, la ley de cabeza promedio es de 10.59 g/t; y por conveniencia para la ejecución del proyecto **es factible considerar que la ley sea de 11 g/t**, siendo necesario que los controles de calidad en la mina sean eficientes para no alcanzar los valores máximos de dilución y castigo de ley considerados.

Para la valorización del mineral se consideran los siguientes parámetros:

Ley de cabeza :	11 gr/t
Recuperación :	90 %
Precio de oro :	270 – 290 – 310 US\$/Oz.
Venta Au fino :	99 %

Por lo que los valores del mineral varían de la siguiente forma:

Cotización Oro US\$./ Oz Troy	270	290	310
Valor Mineral US\$./t	85.08	91.38	97.68

5. ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

Se ha hecho un cuadro del Estado de Ganancias y Pérdidas del proyecto para el caso particular de la Operación de la Planta con Energía Interconectada, y no se han considerado por el momento los gastos financieros. En estas condiciones vemos que para una producción inicial de 50 t/día es de 6.99% y 19.99% para cuando se llegue a 100t/día, esto sucede en un precio medio de US\$ 290/Onz. para el oro. (ver cuadro N°28).

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

(SIN GASTOS FINANCIEROS)

(Con ratios de Exploración - Desarrollo Optimos)

PERIODOS	(AÑOS)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LEY CABEZA	(g/t)		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
PRODUCCION	(t)		18000	24000	30000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000
ORO FINO PRODUCIDO	(Onz Troy)		6872	7563	9453	11344	11344	11344	11344	11344	11344	11344
COSTO PRODUCCION ORO FINO	(US\$ / Onz Troy)		253	227	229	210	210	192	192	188	188	188
COSTO PRODUCCION E.E.I.	(US \$ / t)		79,82	65,46	72,08	66,29	66,29	60,52	60,52	59,32	59,32	59,32
VALOR DEL MINERAL	(US \$ / t)	270	85,08	71,43	85,08	85,08	85,08	85,08	85,08	85,08	85,08	85,08
		290	91,38	85,08	91,38	91,38	91,38	91,38	91,38	91,38	91,38	91,38
		310	97,68	91,38	97,68	97,68	97,68	97,68	97,68	97,68	97,68	97,68
UTILIDAD OPERATIVA	(US \$ / t)	270	5,26	13,65	13,00	18,79	18,79	24,56	24,56	25,76	25,76	25,76
		290	11,56	19,95	19,30	25,09	25,09	30,86	30,86	32,06	32,06	32,06
		310	17,82	26,25	25,60	31,39	31,39	37,16	37,16	38,36	38,36	38,36
GASTOS FINANCIEROS	(US \$ / t)		—	?	?	?	?	?	?	?	?	?
UTILIDAD ANTES DE LA PARTICION	(US \$ / t)	270	5,26	13,65	13,00	18,79	18,79	24,56	24,56	25,76	25,76	25,76
		290	4,97	8,58	8,30	10,79	10,79	30,86	30,86	32,06	32,06	32,06
		310	17,82	26,25	25,60	31,39	31,39	37,16	37,16	38,36	38,36	38,36
PARTICION E IMPUESTO 43%	(US \$ / t)	270	2,26	5,87	5,59	8,08	8,08	10,56	10,56	11,08	11,08	11,08
		290	4,97	8,58	8,30	10,79	10,79	13,27	13,27	13,79	13,79	13,79
		310	7,66	11,29	11,01	13,50	13,50	15,98	15,98	16,49	16,49	16,49
UTILIDAD NETA	(US \$ / t)	270	3,00	7,78	7,41	10,71	10,71	14,00	14,00	14,00	14,68	14,68
		290	6,39	11,37	11,00	14,30	14,31	17,59	17,59	18,27	18,27	18,27
		310	10,16	14,96	14,59	17,89	17,89	21,18	21,18	21,87	21,87	21,87
RENTABILIDAD	%	270	3,53	9,14	8,71	12,59	12,59	16,46	16,46	17,25	17,25	17,25
		290	6,99	12,44	12,04	15,65	15,65	19,25	19,25	19,99	19,99	19,99
		310	10,40	15,32	14,94	18,31	18,31	21,68	21,68	22,39	22,39	22,39
UTILIDAD NETA TOTAL	(US \$ / t)	270	54000	186,720	222,300	385,560	385,560	504,000	504,000	528,480	528,480	528,480
		290	115,020	272,880	330,000	514,800	514,800	633,340	633,340	657,720	657,720	657,720
		310	182,880	359,040	437,700	644,040	644,040	762,480	762,480	787,320	787,320	787,320
UTILIDAD NETA ACUMULADA		270	54000	240,720	463,020	848,580	1'234,140	1'738,140	2'242,140	2'770,620	3'299,100	3'827,580
		290	115,020	387,900	717,900	1'237,700	1'747,500	2'380,840	3'014,180	3'671,900	4'329,620	4'987,340
		310	182,880	541,920	979,620	1'623,660	2'267,700	3'030,180	3'792,660	4'579,980	5'367,300	6'154,620

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La zona de estudio está ubicada en la parte Norte de la Faja Aurífera Nasca-Ocoña, que alberga importantes y numerosos yacimientos de oro tipo filoniano como Calpa, Ishihuaica, San Juan de Chorunga y Caraveli.
- En las concesiones afloran rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. La más antigua es una secuencia volcánico-sedimentaria del Jurásico Superior (Formación Guaneros) que fue intruida por cuerpos subvolcánicos andesíticos del Cretáceo Superior conformantes del Complejo Bella Unión. Posterior al Complejo se produce la intrusión del Batolito de la Costa, que en Los Incas está referido a la granodiorita Tiabaya . Cubriendo parte de la secuencia antes mencionada está un paquete volcánico-sedimentario del Grupo Nazca (Terciario Inferior). La metalización está relacionada a los intrusivos.
- Las vetas estudiadas corresponde a un yacimiento de tipo epigenéticos, de facie magmático – hidrotermal, del tipo de relleno de fisuras (vetas), formados a partir de soluciones hidrotermales. Las vetas están controladas por un patrón de fracturamiento regional. La deposición de la mineralización ocurrió a profundidad intermedia y a temperatura algo más que moderada, correspondiendo a facies mesotermales donde la etapa metalogenética comienza en el cretáceo superior y los agentes metalogenéticos son el batolito y sus aguas magmáticas. En la veta Los Incas la profundización de la mineralización económica está suficientemente confirmada hasta el nivel 220, debiendo profundizar aún más.
- Un estudio mineragráfico realizado en la UNI 2002, identifica los siguientes minerales: pirita, chalcopirita, pirrotita, hematita, calcita, cuarzo y malaquita. El oro ocurre en granos de tamaños pequeños incluidos principalmente en el material limonítico-óxido.
- El oro está asociado a la pirita, chalcopirita y cuarzo. Es importante también la alteración argílica, por ello una buena guía en la exploración será ejecutar labores de prospección en estructuras que posean estos minerales, así como sus correspondientes supergénicos, como limonita, hematita, malaquita, crisocola y cuprita.

- La veta Los Incas es la más importante, aflora por 700m, con rumbo N 20° W y buzamiento de 50-60° NE. Otras estructuras de interés son: Tembladera, Ricotona, Carmen, Lindero, Los Ríos, Padre Carlos, Esperanza, Quemazón, Huesipara y el sistema de vetillas de Ccalapoto, de todas la única que trabajó Consorcio Minero fue Los Incas.
- En forma general la profundidad de la mineralización se divide en dos partes principales por el momento. La zona de oxidación ó secundaria entre la superficie y los 100m por debajo, donde prevalecen las limonitas, hematitas, malaquita, yeso y óxidos. Y la zona primaria-intermedia entre los 100 y 300m de profundidad asociada al cuarzo con pirita, calcopirita y pirrotita.
- Hay que tener en cuenta los controles de mineralización como estructural, litológico, mineralógico y la alteración, ya que son importantes en la búsqueda de nuevos lentes mineralizados.
- Los valores altos de oro están relacionados con la deposición de cuarzo hialino, cuarzo gris, pirita oscura y microfacturada, además conocemos concentraciones auríferas en zonas de oxidación.
- Cuando la estructura se encuentra entre las pizarras es donde contiene mayores valores de oro, mientras sucede lo contrario cuando se encuentra encajonada entre las cuarcitas.
- Entre las texturas principales relacionadas al oro libre tenemos el tipo de relleno intersticial, inclusión diseminada, cavernosa y relleno de microfacturas.
- Los ensambles mineralógicos encontrados en yacimiento de acuerdo a su importancia son cuarzo-pirita-oro, cuarzo-calcopirita-esfalerita-oro y probable cuarzo-óxidos-oro.
- Las alteraciones hidrotermales como silicificación, cloritización y sericitización son importantes para encontrar nuevos lentes.
- De acuerdo a la secuencia paragenética el oro se encuentra en los estadios II y III, y post-sulfuros, lo que indica que hubo por lo menos tres eventos de mineralización.

- Las áreas con posibilidades para definir nuevos recursos, en orden de prioridad, son: 1) el área de actual operación, 2) al Noroeste de la zona de laboreo, incluyendo a Ricotona y Carmen, 3) vetas Tembladera y Los Ríos 4) vetas Lindero, Padre Carlos, Esperanza, Quemazón, Ccalapoto y Huesipara.
- Con este estudio de factibilidad se concluye definitivamente que tenemos una “MINA” con los suficientes sustentos técnico-económicos como para ejecutar el proyecto.
- El potencial mínimo estimado en el área de todas nuestras concesiones mineras es de 1'500.000 TM con una ley aproximada de 11 gr/TM (las vetas: Los Incas, Ricotona, Carmen, Los Ríos, Tembladera, Padre Eterno, La Esperanza, Quemazón, Ccalapoto, Huasipara, Lindero y otras).

Este estudio ha considerado a la veta Los Incas que hasta el momento ha sido reconocida en un tramo de 700 metros de longitud y 300 metros de encampane: (clavos: Ñusta, Murciélago, Miriam y Rompecabezas); dándonos como resultado 45,000 TM de mineral probado-probable y un prospectivo de 40,000 TM.

Finalmente la misma veta en el siguiente tramo de 700m a 1700m hacia el Norte, tiene un potencial de 194,000 TM.

En resumen la veta Los Incas por el momento tiene un potencial aproximado de 335,000 TM con una ley de 10-11 gr/TM.

- Es recomendable continuar las operaciones de desarrollo para probar las 56,000 TM de mineral que aparece en la cubicación como mineral probable, porque esto revalorizaría la mina considerablemente, como también tendríamos mejores perspectivas para los aumentos de producción, y consecuentemente la reducción de costos operativos.

El “probar” este mineral representaría una inversión de 336,000 Dólares Americanos en labores de desarrollo.

- Hasta el momento el yacimiento de la mina Los Incas, muestra un comportamiento complejo estructuralmente, debido a que las vetas presentan diferentes sigmoides y ramales de magnitudes diversas:

atravesando éstas por distintas rocas alterándose las características físicas y mineralógicas de las mismas.

Ante esta situación se recomienda utilizar constantemente las estocadas o más convenientemente el uso de pack-sacc para un mejor control en el momento del desarrollo.

- El método de explotación para la mina es de “corte y relleno ascendente” para el relleno no es necesario tener un sistema de chimenea a superficie ya que este puede ser obtenido de las “cajas” y “caballos” que siempre se presentan en los tajos.

RECOMENDACIONES

- Un programa de reconocimiento geológico superficial y subterráneo (mapeo, muestreo, etc) debe ser llevado a cabo sobre y en las inmediaciones de las 10 estructuras mineralizadas con potencial prospectivo. Para ello es necesario, previamente, limpiar y rehabilitar los cateos y trincheras existentes con el propósito de reunir la mayor información posible.
- En base a los resultados que se obtengan ingresar a una etapa de ejecución de labores de exploración (galerías, cortadas, etc), para confirmar el potencial e incorporar nuevas reservas.
- Las muestras que se obtengan en la zona de sulfuros deberían ser ensayadas, además del oro, por cobre y plata, porque esos elementos se recuperan por procesos de flotación y el mineral de Los Incas es aparentemente dócil a ellos.
- En la veta Los Incas (que tiene varios ramales casi paralelos), realizar un estudio sobre la forma y distribución de la mineralización en sentido horizontal y vertical (desde afloramiento hasta el nivel 300), para establecer una buena correlación entre las vetas y el laboreo subterráneo y orientar mejor la exploración futura.

- Reducir el área de las concesiones de 10,381 a 4,800 has., que son las que ofrecen estructuras con potencial de mineralización. Además formular petitorios sobre 4 pequeñas áreas libres (demasías) para consolidar el área de protección de la propiedad minera.
- Hacer estudios de inclusiones fluidas en la zona Tembladera y el Carmen tanto mineragráficos y de alteraciones, ya que se tiene buenas posibilidades económicas.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Bellon H. Lederve L. (1977) Spectre d'âges radiométriques du volcanisme Cenozoïque du Pérou (Région Castrovirreyna-Ayacucho-Nazca) 5e Reun- Annu. Sci Terre 58.
- Cobbing E.J. and Pitcher W.S. (1979). Batolito Costanero en la parte central del Perú. Bol Ingemmet N° 7 Serie D Estudios Especiales. Cobbing E.J. Pitcher W-S- and Taylor W.P. (1977). Segments and Super whits in the Coastal Batolita of Perú. Journal of Geology. Bulls 85.
- Dalmayrac. B., Laubacher G. y Marocco R. (1988). Caracteres Generales de la Evolución Geológica de los Andes Peruanos. Bol. INGEMMET N° 12 Serie D Estudios Especiales.
- Gerard D. (1971) Informe Evaluativo de las Minas del área de Nazca quebrada de Santa Cruz. Departamento de Ica. Banco Minero del Perú. Banco de Datos INGEMMET de Santa Cruz. Departamento de Ica. Banco Minero del Perú. Banco de Datos INGEMMET.
- Macharé J. Sebrier M., Huaman D., y Mercier L. (1986). Tectónica Cenozoica de la margen continental peruana Bol. Soc. Geol. Perú N° 76
- Montrevill de L. (1973). Informe sobre la Génesis y Secuencia Paragenética en los yacimientos de las quebradas Nasca, Tranquera, Carbonera, ingenio y Sevillana. Prov. Nazca Dpto. Ica Banco Minero del Perú. Banco de Datos INGEMMET.
- Noble D.C. Farrar E. And Cobbing J.E. (1979) The Nasca Group of South Central Perú: age, Source and regional volcanic and tectonic significance. Earht Planet. Sci Lett, N° 45.
- Pitcher W.S. (1978) Anatomía de un Batolito. Bol. Soc. Geol del Perú N° 60. Pitcher W.S. (1977). Algunos Aspectos Estructurales del Batolito Constanera del Perú Bol. Ins. Geol. Min. Met. N° 7 Serie D Estudios Especiales.
- Montoya M. García W., y Caldas J (1994). Geología de los cuadrángulos de Lomitos, Palpa, Nasca y Puquio. INGEMMET Bol. N° 53 seria A.

- Vargas R.A. (1978). Estudio Geológico Minero de la Faja Aurífera Nasca Ocoña. Inst. Geol. Min. Informe Interno INGEMMET.
- Demountrevil D.L. (1979) Ocurrencias del Oro y sus asociaciones mineralógicas en la faja Aurífera Nazca-Ocoña Bco. Min. del Perú.
- Escobar L, y Mendoza A (1994) Interpretación Geológica del Yacimiento Aurífero San Juan de Chorunga-Arequipa.
- Nuñez F, Condori A, Jara M, y Linares F. Características Metalogenética de la Mineralización Aurífera Asociada al segmento sur del Batolito de la Costa (Nazca-Ocoña).