

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA.

**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y
METALURGICA.**



“PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA INCREMENTAR LA PRODUCCION DE MINA ARCATA DE 550 TMS/DIA A 1,000 TMS/DIA”

**INFORME DE INGENIERIA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE MINAS.**

PRESENTADO POR :

SEGUNDO SIMON PISFIL VELASQUEZ.

LIMA – PERU

INDICE.

INTRODUCCION.

1.- UBICACION.

a).- Accesibilidad.

2.- GEOLOGIA DEL YACIMIENTO.

2.1.- Información de Densidad del mineral y desmonte.

2.2.- Cuadro de Estimación de Recursos y Reservas a Diciembre 2002.

2.3.- Descripción de Categoría de Recursos (Medido, Indicado, Inferido) y Reservas (Probado, Probable).

3.- MINA.

3.1.- Proyecto para Incremento de Tonelaje.

3.1.1.- Antecedentes.

3.1.2.- Proyecto para Incremento de Tonelaje.

3.2.- Ejecución de Labores.

3.2.1.- Perforación y Voladura.

3.2.2.- Ventilación.

3.2.3.- Sostenimiento.

3.2.4.- Extracción de Material.

3.3.- Método de Explotación.

3.3.1.- Relleno.

3.4.- Resultados Obtenidos.

4.- PLANTA CONCENTRADORA

5.- MANTENIMIENTO.

6.- SEGURIDAD E HIGIENE MINERA.

6.1.- Principio de Acción.

6.2.- Principio de Participación.

6.3.- Principio de Causas Básicas.

6.4.- Principio de Ejemplo de Liderazgo.

7.- GESTION AMBIENTAL.

8.- COSTO DEL PROYECTO.

9.- CALCULO DE BENEFICIO/COSTO (B/C).

10.- PROGRAMA DE AVANCES.

11.- PROGRAMA DE EXPLOTACION.

12.- ANEXOS (PLANOS).

INTRODUCCION

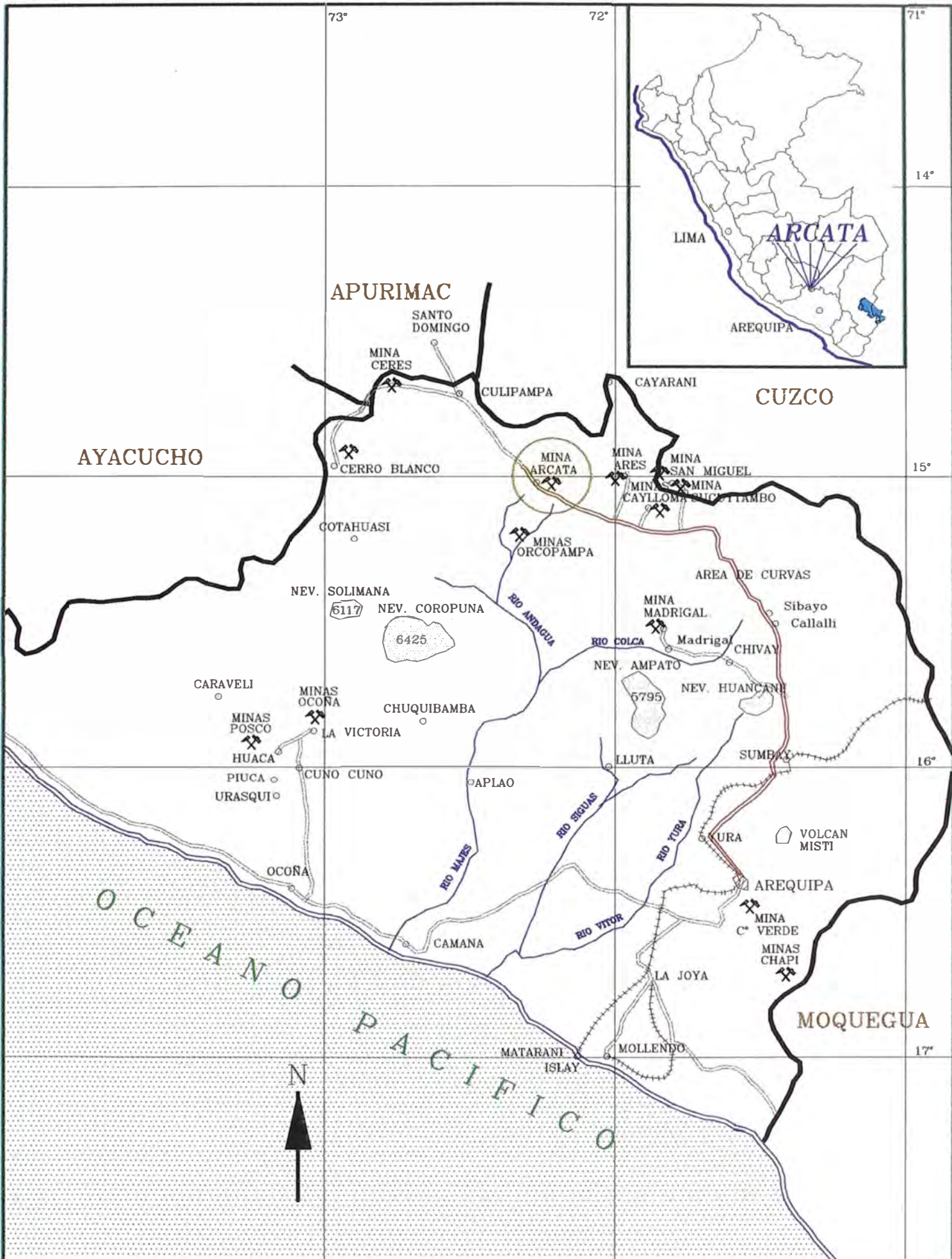
Se tiene conocimiento de la ocurrencia de los minerales de oro y plata desde el siglo XVIII, época en que los Españoles , a juzgar por la magnitud del laboreo antiguo que se observa, habrían extraído alrededor de 100,000 toneladas de menas que fueron procesadas en los ingenios, cuyos restos aun se observan cerca al pueblo viejo de Arcata.

El Grupo Hochschild realizó los primeros reconocimientos geológicos de las estructuras de Arcata en 1954 a través de la compañía denominada Minas del Perú. Los muestreos efectuados revelaron altos valores de plata, sin considerar estimación alguna de mineral potencial que permitiera justificar la inversión en un Programa de Explotación detallado. Es precisamente ésta compañía que solicitó los denuncios más extensos: Calvario I, Calvario III y Calvario IV, superpuestos a los denominados Fundición Macarena y otros durante los años de 1954 y 1956.

El desarrollo de las Preparaciones Mineras comenzaron a partir de 1961 en las Vetas: Baja, Alta y Marión. Hasta Enero de 1964 que se estimó una Reserva de Mineral de 23,400 TM. con 15.61 Ag.oz/TM y 1.44 Au gr/TM, que justificó la instalación de una Planta Concentradora de 50 TM/ día de capacidad.

Como resultado del éxito con la Explotación y Desarrollo, la Producción Minera comenzó a incrementarse gradualmente en forma significativa; la capacidad de tratamiento de la Planta Concentradora se elevó en 1971 a 250 TM/día y en el año 1975 a 500 TM/día; siendo actualmente su capacidad de 1,000 TM/ día.

El mineral tratado desde el año 1964 hasta el 2002 es de :
8'306,327 TMS con una Ley de cabeza de 19.80 oz Ag/TM y 2.01 gr
Au/TM.



CIA. MINERA ARCATA S.A.

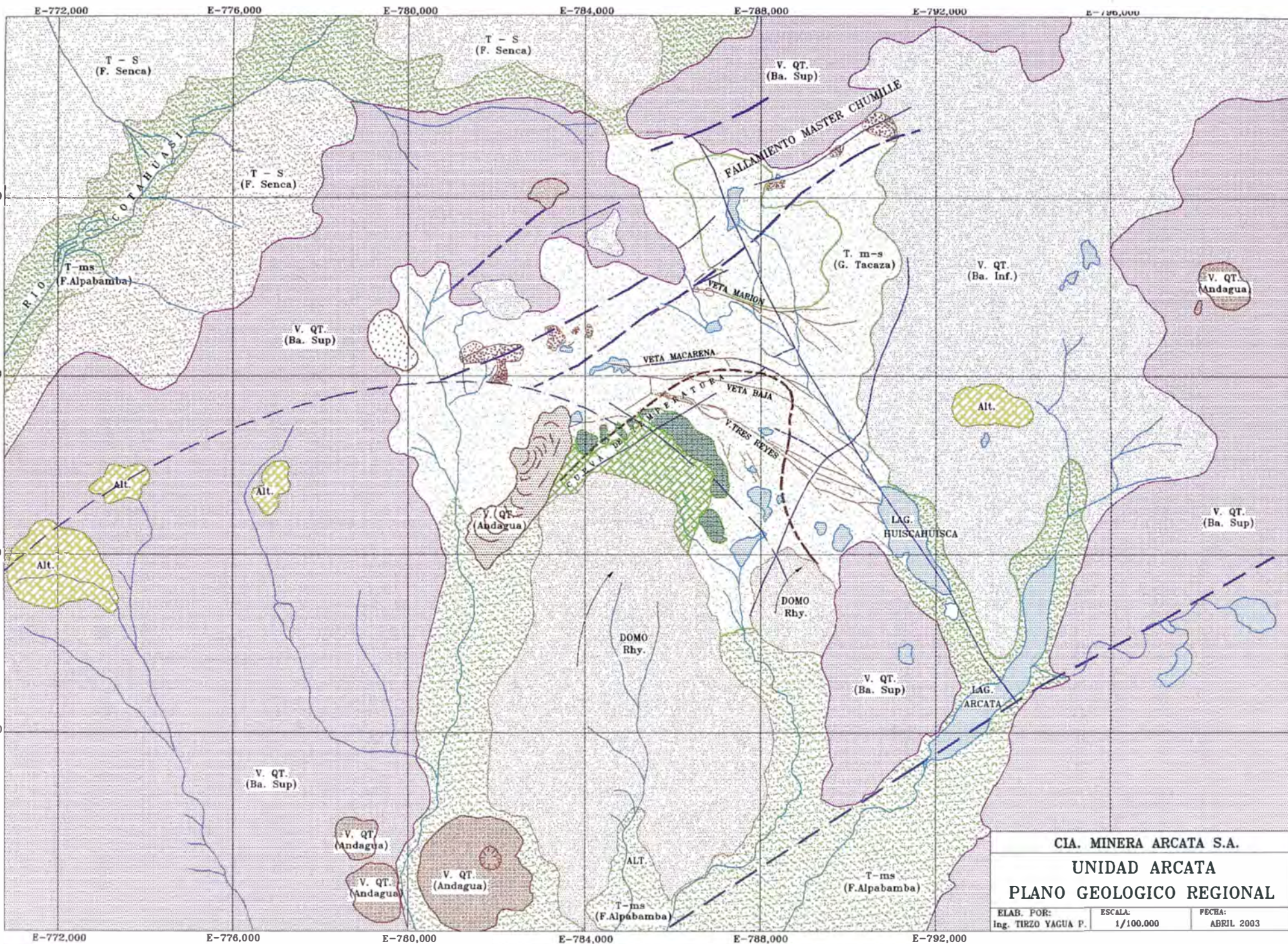
PLANO No :

DIBUJO	:	J.A.LL.
REVISADO	:	D.G.B.
APROBADO	:	E.M.E.

PLANO DE UBICACION ARCATA

FECHA :
ABRIL 2003

ESCALA : 1/500



CIA. MINERA ARCATA S.A.
UNIDAD ARCATA
PLANO GEOLOGICO REGIONAL

ELAB. POR: Ing. TIRZO YAGUA P.	ESCALA: 1/100,000	FECHA: ABRIL 2003
-----------------------------------	----------------------	----------------------

1.- UBICACIÓN.

El Yacimiento de Arcata está políticamente ubicado en el Distrito de Cayarani, Provincia de Condesuyos, Departamento de Arequipa. Geográficamente se encuentra al NE del Nevado Coropuna, a 175 Km. al NE en línea recta de la Ciudad de Arequipa, dentro del macizo Occidental de la Cordillera de los Andes, flanco Oeste.

Las coordenadas de Arcata son:

72° 15' de Longitud Oeste.

14° 50' de Latitud Sur.

a) ACCESIBILIDAD.

El distrito minero es accesible desde la ciudad de Arequipa por una carretera asfaltada un tramo de 78 Km. y el resto totalmente afirmada, cubriéndose una distancia desde Arequipa de 307 Km. en los tramos siguientes:

Arequipa	Sumbay	78 Km.	Carretera Asfaltada.
Sumbay	Sibayo	70 Km.	Carretera Afirmada.
Sibayo	Caylloma	69 Km.	Carretera Afirmada.
Caylloma	Arcata	90 Km.	Carretera Afirmada.

El tiempo de viaje desde Arequipa es aproximadamente de 7 horas.

2.- GEOLOGIA DEL YACIMIENTO.

Las características fisico-químicas del yacimiento de Arcata permiten clasificarlo como un depósito Epitermal de metales preciosos de baja sulfuración.

El yacimiento de Arcata se encuentra localizado en el segmento sur de la Cordillera de los Andes, donde aflora extensamente rocas volcánicas Cenozoicas genéticamente asociadas con varios yacimientos

epitermales de plata y oro como Caylloma, Sucuytambo, Orcopampa, Shila, Ares y otros.

El distrito exhibe, en superficie, una alteración hidrotermal similar a otros depósitos epitermales erosionados. Los principales tipos de alteración presentes en el yacimiento son: filica (Sericita), argílica y propilítica.

La mineralización económica en el distrito ocurre en vetas, exhibiéndose texturas típicas de relleno en espacios abiertos, evidenciadas por el bandeamiento y crustificación de los minerales de ganga.

Los minerales de mena más comunes de horizonte de metales preciosos, constituyen las sulfosales de plata (pirargirita, proustita, miargirita, polibasita y estefanita) y cantidades menores de tetraedrita argentífera (freibergita), argentita, plata nativa, electrum y oro nativo. Ocurren también estibinita en los niveles más superficiales de los sulfuros comunes; esfalerita, galena y calcopirita en los niveles más profundos.

Las estructuras principales del yacimiento de Arcata se han agrupado en los siguientes sistemas:

- Sistema de Vetas Marion-Luisa, Ramal D y Marciano.
Sistema de Vetas Macarena, Baja y Alta.
- Sistema de Vetas Tres Reyes NW y Tres Reyes SE.

2.1.-Información de densidad del mineral y desmonte.

Mineral	2.55
Desmonte	2.20

Estos datos siempre han sido utilizados, se tiene conocimiento que para su cálculo se usó el método del Picnómetro.

2.2.- Cuadros de estimación de Recursos y Reservas a Diciembre 2002

RECURSO TOTAL - MINAS ARCATA.

RESERVAS	TMS	Ag oz/TM	Au gr/TM
Económico Marginal Accesible 31.12.02	352,777	18.70	1.58
Económico Marginal Ev. Accesible	102,139	13.93	1.34
Económico Marginal Inaccesible	84.558	14.15	1.04
TOTALES	539.474	17.08	1.45

RESERVA TOTAL - MINAS ARCATA.

RESERVAS	TMS.	Ag. Oz/TM	Au. Gr/TM
Reserva Económica	458,765	18.35	1.57

En éstos cuadros de Recursos y Reservas se está considerando el total de blocks que quedan en la zona operativa, los que en la cubicación del año 2003, quedarán sólo como informativos, ya que muchos son totalmente inaccesibles (se inundaron los niveles -260 y -210, por el alto costo que representa mantener el bombeo de agua, habiéndose retirado totalmente los servicios : aire, agua, energía eléctrica, línea decauville, línea de trolley, etc.); otros blocks no son económicos (se hizo su evaluación económica Beneficio/Costo, resultando antieconómicos, ya que son blocks totalmente

aislados, necesitando habilitar accesos, buzones, instalar servicios, etc.). Sin embargo, como estamos haciendo sondajes diamantinos, tanto dentro de la mina, como en superficie, los que están dando resultados positivos, principalmente en profundidad en la veta Tres Reyes Ramal 2, es que , éstos tonelajes de Recursos y Reservas se verán afectados positivamente.

2.3.- Descripción de categoría de Recursos (Medido, Indicado, Inferido) y Reservas (Probado, Probable).

Categoría de Recursos:

Medido.- Blocks que son reconocidos por una labor, sus longitudes dependen de la uniformidad de sus leyes, no siendo menores de 10.00 mts.; la longitud vertical se le considera entre 20.00 a 25.00 metros. Cuando son reconocidos por más de una labor, los blocks están determinados por la ubicación de las labores que la circundan y leyes.

Indicado.- Es aquél block que está por encima ó debajo del block medido.

Inferido.- Recursos que se indican de acuerdo a criterios geológicos ó por sondajes que han impactado zonas mineralizadas.

Categoría de Reservas:

Probado.- Blocks que están relacionados con un recurso de mineral medido y económicamente explotable.

Probable.- Blocks que están relacionados con un recurso de mineral indicado y económicamente explotable.

3.- MINA.

Consideramos éste Proyecto, como una Mina independiente, donde aprovechamos los servicios de : Aire comprimido, energía, chimenea de extracción (Alimak), etc. , que ya tenemos, los cuales se están considerando en los Costos del Proyecto. Esta Mina tendrá los niveles : 4660, 4710 y 4760, de 50 metros de altura de nivel a nivel y de longitud de 900 metros cada nivel.

Los trabajos de Explotación, Preparación, Desarrollo y Exploración son ejecutados en un 100% por Empresas Especializadas (Contratistas).

3.1.- Proyecto para Incremento de Tonelaje.

3.1.1.- Antecedentes.

En vista de que en la zona Activa se están terminando de explotar los pocos tajos que actualmente tenemos, por su agotamiento; y como hasta el momento no tenemos perspectivas para cubicar más reservas en ésta zona, ya que los sondajes que se están haciendo no han dado resultados positivos; es que se necesita con urgencia reemplazar éste tonelaje que paulatinamente va a ir decreciendo en ésta zona.. Este tonelaje deberá ser producido en la zona sur (Ramal 2); pero en las condiciones actuales, en que se encuentra ésta zona , es imposible un incremento sostenido de tonelaje (4,000 TMS mensual), por las condiciones adversas que tenemos:

- Los accesos para los niveles superiores (NV. 4560, actualmente en Explotación; NV. 4610, en Desarrollo; Nv. 4660, Nv. 4710 y Nv. 4760, inaccesibles), para abastecimiento de materiales, equipos, explosivos, etc., es por chimeneas desde el Nv. 4490, lo que es bastante dificultoso, limitando los avances, por la gran cantidad de madera que se utiliza para sostenimiento.

- Tenemos una sola Veta angosta de 0.90 metros de potencia en promedio, con cajas deleznales.
- Todos los trabajos (de Exploración, Desarrollo, Preparación y Explotación) necesitan sostenimiento.
- Explotación por Corte y Relleno Ascendente en breasting, lo que limita el incremento de tonelaje.

Es por éstos motivos, que se está presentando éste Proyecto para un incremento de tonelaje en la Veta Ramal 2 – Tres Reyes Sur, para reemplazar el tonelaje que dejará de producir la zona Activa (4,000 TMS.) y además incrementar el tonelaje para copar la capacidad de la Planta Concentradora (1,000 TMS/día).

Actualmente estamos produciendo 550 TMS/ día. Cada Tajo produce un promedio de 500 TMS/mes; y trabajan 6 obreros por tajo en dos guardias; siempre hay dos obreros en goce de sus días libres (10 días) y 4 obreros en trabajo (20 días). Método de Explotación: Corte y Relleno Ascendente, con Relleno Hidráulico, perforación horizontal en breasting; sostenimiento con cuadros de madera, espaciados a 1.10 metros; horario de trabajo en guardia de día: de 8.00 a.m. a 12.00 m. Y de 1.00 p.m. a 8.00 p.m.; de 12.00 m. a 1.00 p.m. el personal sale a almorzar a la bocamina; la guardia de noche es de 8.00 p.m. a 8.00 a.m. , con un descanso de 3.00 a.m. a 4.00 a.m. ; las canchas para abastecimiento de madera se encuentran en la zona activa, lo mismo que los talleres para reparación y mantenimiento de máquinas perforadoras. El ingreso del personal al inicio de cada guardia es bastante lento, perdiéndose mucho tiempo (30 minutos). Es costumbre también masticar coca.

3.1.2.- Proyecto para Incremento de Tonelaje.

Este Proyecto consiste de 2 partes que se ejecutarán al mismo tiempo; cuya ubicación se encuentra en el plano adjunto:

a).- Consiste en Desarrollar una Rampa desde superficie con sección de 3.00 x 2.70 mts. , -15% de gradiente, en la caja piso, paralela a la Veta Ramal 2; una longitud de 310 metros, para llegar al Nv. 4760 (50 metros de encampane); luego Desarrollar la Galeria en Veta en el Nv. 4760, tanto al Sur como al Norte y las chimeneas límites de block, que servirán posteriormente para echar relleno detrítico.

Todos éstos trabajos giran en torno a una chimenea Alimak, que servirá como Ore Pass, para que llegue el mineral hasta el Nv. 4490, de donde es extraído por medio de volquetes y transportado a Planta Concentradora.

Equipo necesario: - 03 Perforadoras Jack Leg.

- 01 Scoop de 3.5 yd³.

b).- Desarrollar otra Rampa de 4.00 x 4.00 mts., con una longitud de 426.00 metros, gradiente negativa de -12% ; llegando al Nv. 4660. Esta Rampa es perpendicular a la Veta Ramal 2. Una vez que se corta la veta, se desarrolla el Nv. 4660, al Sur y al Norte, y se desarrollan las chimeneas límites de block, para preparar los tajos. Todo el mineral de éste nivel, será evacuado por la chimenea Alimak hasta el Nv. 4490 , y de aquí transportado por volquetes a Planta Concentradora.

El equipo que se usará en éste trabajo será:

- 01 Jumbo electrohidráulico de 2 brazos.

01 Scoop de 3.5 yd³.

A partir de 260.00 metros de avance de la Rampa Transversal, se desarrolla una Rampa Positiva con +12% de gradiente y una longitud de 180.00 metros , para llegar al Nv. 4710, con una sección de 4.00 x 4.00 mts. , una vez llegado al Nv.4710, se desarrolla la galería del Nv. 4710 en veta, tanto al Sur como al Norte; y conforme se avanza, se desarrollan las chimeneas límites de block y se van preparando los tajos con chimeneas centrales y subniveles. Todo el mineral del desarrollo de éste nivel, será

evacuado por la chimenea Alimak al Nv. 4490, y de aquí será transportado en volquetes a Planta Concentradora.

3.2.- Ejecución de Labores.

La ejecución de todos los avances los haremos por medio de una Empresa Especializada (Contratista), en un 100%.

Los avances lineales alcanzan un promedio de 696.00 mts/mes, los cuales se deberán cumplir estrictamente, para lo cual tendrán el apoyo necesario é incondicional de la Sup. De Mina y de todas las demás áreas (Geología, Mantenimiento, Almacén, etc.)

3.2.1.- Perforación y Voladura.

Para la Rampa Paralela, se usarán máquinas perforadoras tipo Jack Leg, inicialmente, en número de 3 (2 en trabajo y 1 en stand by), las cuales se irán incrementando , conforme se avanza y se incrementan las labores: chimeneas y galerías; éste mismo tipo de máquinas se usarán en Explotación.

Para la Rampa Transversal, se usará un Jumbo electrohidráulico de 2 brazos; y para las chimeneas y galerías, se usará máquinas chicas tipo Jack Leg.

Con máquinas Jack Leg, se usará barrenos integrales de 2', 4' y 6' y para el jumbo, barrenos de 10' de longitud x 1 1/8"

En la voladura se utilizará dinamita semexa de 65% x 7/8" semexa 65% x 1 1/8", gelatina 75% x 1 1/8", y como accesorios : Fanel, fulminantes ensamblados de fábrica con conector Exsa, mecha rápida y pentacord.

3.2.2.- Ventilación.

El método de ventilación es mecánico ó forzado en forma descendente, mediante un ventilador de 10,000 cfm, en Rampa Paralela y un ventilador de 40,000 cfm en Rampa Transversal; los cuales se ubicarán en las bocaminas ingresando aire fresco a las labores; en los frentes de trabajo, se ayudará con aire comprimido. A medida que avanzan los frentes se irán colocando ventiladores en serie hasta donde sea necesario ,mientras se comunican las chimeneas a superficie. Esta acción nos permite crear y brindar un ambiente saludable para los trabajadores en ejecución de sus labores diarias.

3.2.3.- Sostenimiento.

Las zonas inestables en el laboreo minero serán sostenidas mediante los siguientes sistemas:

- Pernos de anclaje (Split set: con malla, con plantillas de madera)
- Arcos metálicos (Cerchas).
- Fortalecimiento con madera (Cuadros, puntales, encribados)
- En los tajeos se usará relleno detrítico de superficie y relleno hidráulico.

3.2.4.- Extracción de Material.

Para los avances , inicialmente, se dispone de 2 scoops de 3.5 yd³.; independientes: 01 en la Rampa Paralela y el otro en la Rampa Transversal; los cuales sacarán el material producto de los disparos, a superficie hasta 100 – 200 metros de avance.

En la Rampa Paralela, se irá comunicando con ventanas a la chimenea Alimak, para evacuar todo el material por ahí hasta el Nv. 4490,

de donde se extraerá a superficie con volquetes de 10 M3 de capacidad. Esta chimenea Alimak tiene un buzón metálico con aire comprimido.

En la Rampa Transversal, se dispondrá de un volquete en forma permanente para la evacuación del material a superficie.

En la etapa de Explotación usaremos winches eléctricos de 15 HP. , y en los niveles principales, locomotoras eléctricas y a batería con carros mineros U-35, para evacuar el mineral a los Ore Pass principales, hasta el Nv. 4490; de donde son evacuados con volquetes hasta la Planta Concentradora.

3.3.- Método de Explotación.

Con la experiencia adquirida en la Explotación de los niveles inferiores, y teniendo en cuenta la Geología de la zona (cajas deleznales) y el buzamiento de la veta (60° - 65°), el Método de Explotación que se aplicará, será el de Corte y Relleno Ascendente (Relleno detrítico, proveniente de superficie y Relleno Hidráulico); ya que las cajas son suaves y deleznales.

Para la aplicación de éste Método, primero avanzamos las galerías, luego vamos delimitando los blocks, haciendo chimeneas de nivel a nivel cada 80 metros de longitud; todas éstas chimeneas se llevan encubiertas, por la naturaleza del terreno; una vez delimitados los blocks, en la parte media se construye una chimenea triple BZ – CAM – BZ, dejando un puente de 2.50 metros, sobre el cual se avanza un Subnivel en veta hacia ambos lados hasta conectar a las chimeneas límites de block, para lo cual ya se ha implementado con un winche eléctrico de 15 HP.

Procedemos a levantar el Bz – Cam – Bz; y se rellena un ala; mientras vamos tajando el ala rellena, se va rellena la otra.

La perforación es horizontal en breasting , con taladros de 6' de longitud, y se va avanzando con sostenimiento (Cuadros completos,

cuadros cojos ó guardacabezas, según la necesidad), hasta terminar el ala, para luego tajar el ala opuesta, mientras rellenamos el ala terminada. Se termina de tajar ésta ala y se rellena para luego levantar el Bz – Cam – Bz, subir el winche y nuevamente comenzar el siguiente corte y así sucesivamente hasta terminar el block.

Como tenemos el sistema de trabajo de 20 x 10, es decir , 20 días de trabajo continuo por 10 días de descanso; el corte completo de un tajo con cambio de piso, se hace en 20 días; en un mes 1.5 cortes, lo que nos da una producción mensual de 650 TMS. por cada tajo: 3.94 TMS/H-G.

3.3.1.- Relleno.

Al momento de la Explotación los tajos necesitan ser rellenados para conservar su estabilidad, para lo cual utilizaremos relleno detrítico de superficie, el cual será echado por las chimeneas límites de block que comunicarán a superficie, y distribuido en los niveles a los diferentes tajos, mediante locomotoras. Cada tajeo contará con un winche eléctrico de arrastre de 15 HP., el cual también servirá para nivelar el relleno.

3.4.- Resultados Obtenidos.

- El Proyecto fue presentado a la Gerencia , en el mes de Julio 2003, el que fue aprobado inmediatamente, ejecutándose a partir de Agosto 2003.

Se logró incrementar la producción por tajo de 500 TM/mes a 650 TM/mes, con las siguientes medidas:

- a.- Se hizo campaña ,con apoyo de todos las áreas (Seguridad, Geología, Mantenimiento, Planta, Servicio Social, Administración, etc.) para que el personal deje de masticar coca, lográndose que el 95%, se olvide de éste hábito en la Mina.

- b.- El ingreso del personal a la Mina se estableció estrictamente a las 8.00 a.m. y a las 8.00 p.m. ; para lo cual las unidades de transporte de personal parten de los lugares establecidos en el Campamento a las 7.00 a.m. y a las 7.00 p.m.; llegando a la bocamina en 20 minutos; sacan su lámpara en 10 minutos; capacitación , 15 minutos; recibir su orden de trabajo 10 minutos; cambio de guardia 5 minutos.
- c.- Se trasladó las canchas de madera y los talleres cerca de la bocamina.
- d.- Se construyó comedores dentro de la Mina, eliminándose el tiempo de salida y entrada para almorzar; lográndose un mejor descanso del personal , al tomar sus alimentos cerca de su labor (también se incremento el número de baños químicos dentro de la mina)
- e.- Se puso personal, exclusivamente para preparar en cancha los destajes de la madera , y transportarla cerca de la labor.
- f.- Se cambió el espaciamiento de los cuadros de sostenimiento de 1.10 metros a 1.50 - 1.80 metros; lográndose bajar el consumo de madera en 25%
- g.- Personal nuevo que ingresa a trabajar , solo lo puede hacer si tiene secundaria completa y no tiene el hábito de masticar coca.
- h.- Se hizo mejoras en bienestar al personal : Duchas con agua caliente permanente, mejoras en campamentos, cambio de concesionarios de comedores con equipos modernos, pago de jornales en forma puntual, cambio oportuno de implementos de seguridad, etc.
- Se incrementó la productividad de 3.03 TM/H-G. A 3.94 TM/H-G (30%) en cada tajo.

Se bajó los gastos por menor consumo de madera y construcción de menor cantidad de cuadros.

- La Gestión de Seguridad fue positiva, lográndose controlar los accidentes Incapacitantes.
- Queda demostrado que el trabajo en equipo es bastante positivo, puesto que se logró los objetivos trazados con el apoyo de todas las áreas que conforman la unidad de Producción.

4.- PLANTA CONCENTRADORA

La Planta Concentradora de Cía. Minera Arcata S.A. trata minerales de plata con bajos contenidos de oro, plomo y zinc, por el método de flotación; obteniendo un concentrado bulk. Su capacidad instalada está diseñada para procesar 1,000 TMS. de mineral por día. El mineral procedente de la mina es pesado en una balanza electrónica PHILIPS de 80 TM.

El chancado primario logra reducir el tamaño de la roca mineralizada de 10" a 3.5"; luego se obtiene un producto de 7/8", con el chancado secundario ; y de 3/8" con el chancado terciario, éste producto es almacenado en cuatro tolvas de finos de 250 TM. de capacidad cada una de donde se alimenta a dos circuitos de molinos de bolas primarios mediante fajas transportadoras. Realizada la molienda primaria y secundaria, el producto es impulsado mediante bombas hacia dos nidos de hidrociclones diámetro 6' cuyo overflow es la cabeza de flotación. El producto obtenido tiene una granulometría de 62% malla -200.

La Flotación se realiza en celdas de flotación convencionales en dos circuitos paralelos. La recuperación obtenida para la plata es de 89% .

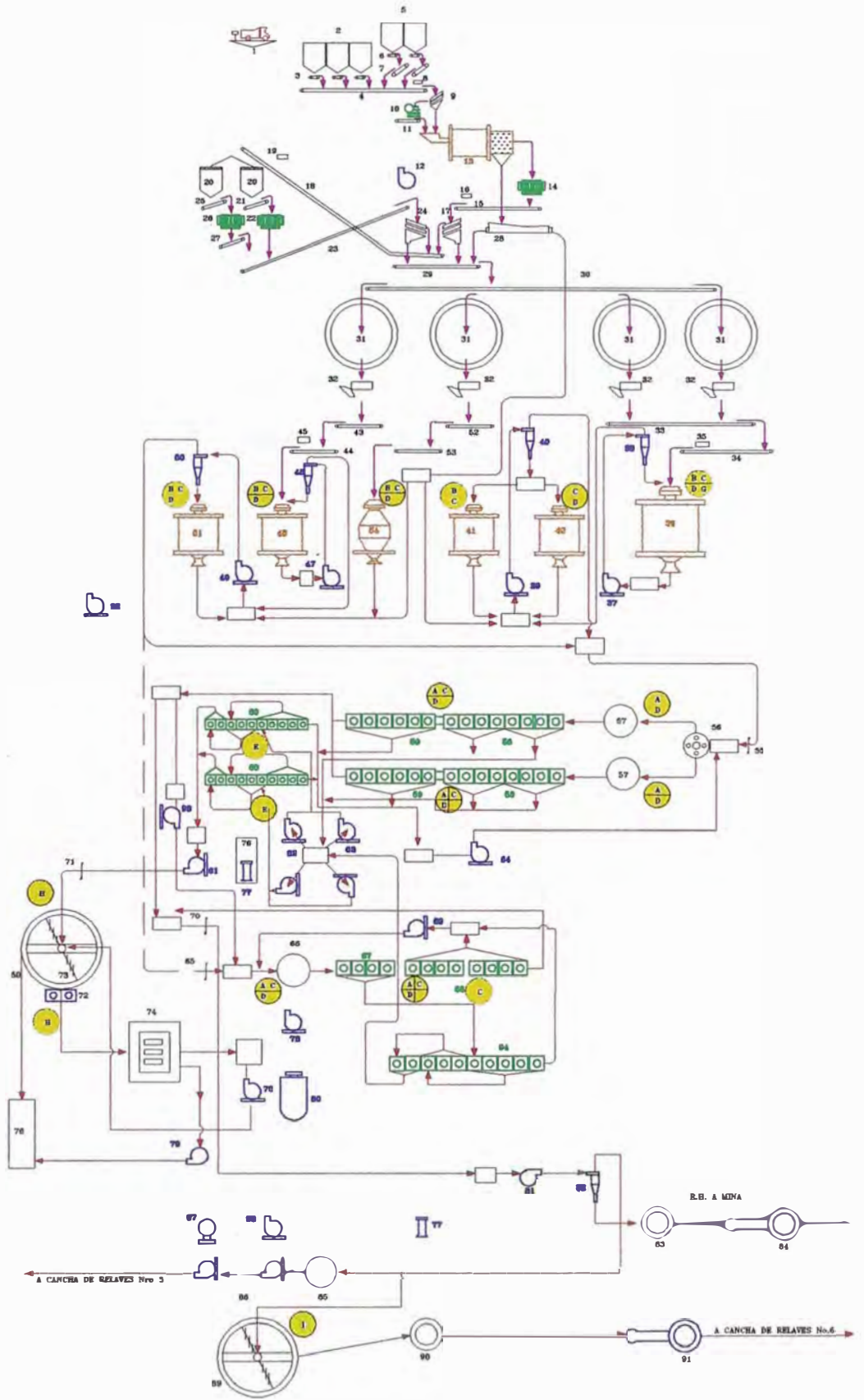
El concentrado de plata, con humedad promedio de 12% es ensacado en sacos de polipropileno y bolsas de 50 kilos de peso y apilado para su traslado a embarque.

LEYENDA

ITEM	CANT.	DESCRIPCION
1	1	BALANZA PHILIPS 80 T.M.
2	1	TOLVA DE MINERAL GUESO Nro. 1 DE 900 T.M.
3	3	ALIMENTADOR DE PLACAS DE 30" X 11' -11" PAMA
4	1	FAJA TRANSPORTADORA #1 DE 30"
5	1	TOLVA DE MINERAL GUESO #2 DE 600 T.M.
6	2	ALIMENTADOR DE PLACAS DE 30" x 25'-0" COMESA
7	2	FAJA TRANSPORTADORA #1A Y 1B DE 30"
8	1	ELECTRODMAN ERDEZ
9	1	CHESLEY SYMON'S DE 42" x 6'
10	1	CHANCADORA KUR KEN DE 20" x 36"
11	1	FAJA TRANSPORTADORA #2 DE 22"
12	2	BOMBA HIDROSTAL DE AGUA 65200
13	1	LAVADOR DE MINERALES 5'x5'-0"
14	1	CHANCADORA SYMON'S DE 4-1/4' S.H.
15	1	FAJA TRANSPORTADORA #3 DE 22"
16	1	ELECTRODMAN ERDEZ
17	1	CEBATO DOBLE MALLA DE 4'x8'
18	1	FAJA TRANSPORTADORA #4 DE 18"
19	1	ELECTRODMAN ERDEZ
20	2	TOLVA DE PASO #1 Y 2 DE 30 T.M. c/u
21	1	FAJA TRANSPORTADORA #5 DE 22"
22	1	CHANCADORA SYMON'S #1 DE 3' S.H.
23	1	FAJA TRANSPORTADORA #6 DE 18"
24	1	CEBATO SIMPLE MALLA DE 6' x 15'
25	1	FAJA TRANSPORTADORA #5A DE 22"
26	1	CHANCADORA SYMON'S #2 DE 3' S.H.
27	1	FAJA TRANSPORTADORA #6A DE 22"
28	1	CLASIFICADOR HELICOIDAL DE 36"x20'
29	1	FAJA TRANSPORTADORA #7 DE 24"
30	1	FAJA TRANSPORTADORA #8 DE 22"
31	4	TOLVAS DE FINOS Nro. 1,2,3 Y 4 DE 250 T.M. C/U
32	4	ALIMENTADOR VIBRATORIO ERDEZ DE 80 CICLOS
33	1	FAJA TRANSPORTADORA #9 DE 18"
34	1	FAJA TRANSPORTADORA #10 DE 18"
35	1	BALANZA RONAN #2
36	1	MOLINO DE BOLAS DENVER DE 6'x8' #5
37	1	BOMBA SRL DENVER DE 5'x4' #3 Y 4
38	2	HIDROCICLON DE DIAM. 15" Nro. 1 Y 2
39	2	BOMBA SRL DENVER DE 5'x4' Nro. 5 Y 6
40	2	RIDO DE 6 HIDROCICLONES DE DIAM. 6" Nro. 1 Y 2
41	2	MOLINO DE BOLAS DENVER DE 6'x8' Nro. 2
42	2	MOLINO DE BOLAS COMESA DE 6'x8' Nro. 3
43	2	FAJA TRANSPORTADORA Nro. 11 DE 18"
44	1	FAJA TRANSPORTADORA Nro. 12 DE 18"
45	1	BALANZA RONAN #1
46	1	MOLINO DE BOLAS ACQUILA DE 6'x8' Nro. 1
47	2	BOMBA SRL DENVER 4'x3' #1 Y 2
48	2	HIDROCICLON D-10 #1 Y 2
49	2	BOMBA SRL DENVER DE 5'x4' #1 Y 2
50	2	HIDROCICLON DE DIAM. 10 LB. #1 Y 2
51	1	MOLINO DE BOLAS DENVER DE 6'x8' Nro. 4
52	1	FAJA TRANSPORTADORA Nro. 13 DE 18"
53	1	FAJA TRANSPORTADORA Nro. 14 DE 18"
54	1	MOLINO DE BOLAS BARDINGE DE 5'x36"
55	1	MUESTREADOR DENVER DE CARGA Nro. 1
56	1	DEFIBRIDOR DE PULPA
57	2	ACONDICIONADRE 7'x7' Nro. 1 Y 2
58	2	BANCO DE 6 CELDAS OK-3 ROUGERER #1 Y 2
59	2	BANCO DE 6 CELDAS DR-30 SCAVENGER #1 Y 2
60	2	SCD.10L DENVER SUB-A 21 CLEARER LULUI #1 Y 2
61	2	BOMBA SRL DENVER DE 4'x3' Nro. 3 Y 4 COC AG.
62	2	BOMBA SRL DENVER DE 4'x3' Nro. 5 Y 6
63	2	BOMBA SRL DENVER DE 5'x4' Nro. 7 Y 8
64	2	BOMBA SRL DENVER DE 5'x4' Nro. 9 Y 10
65	2	MUESTREADOR DENVER DE CARGA Nro. 2
66	1	ACONDICIONADRE DE 5'x6' Nro. 1
67	1	BANCO DE 4 CELDAS OK-3 ROUGERER
68	1	BANCO DE 8 CELDAS OK-3 SCAVENGER
69	1	BOMBA SRL DENVER 5'x3' Nro.1 Y 2
70	1	MUESTREADOR DENVER RELAVE TRADICIONAL
71	1	MUESTREADOR DENVER DE CON. DE Ag. TRAD.
72	1	BOMBA DE OMPAGMA DENVER DE 2" DE DIAM.
73	1	ESPESADOR DE DIAM. 22"x10" CONC. Ag. TRAD.
74	1	FILTRO DE DIAM. 4'x5' DISCOS CONC. Ag. TRAD.
75	1	BOMBA SRL DENVER 1-1/2"x 1-1/4" Nro. 1 Y 2
76	1	COCHA DE OPERACION DE Ag. TRADICIONAL
77	1	BOMBA VERTICAL DE 1-1/2"
78	2	BOMBA HIDROSTAL DE AGUA #1 Y 2
79	1	BOMBA CENTRIFUGA HIDROSTAL
80	1	BOMBA DE VACIO COMESA # 1
81	2	BOMBA SRL DENVER DE 5'x4' R.E. MINA #1 Y 2
82	1	RIDO DE 6 CICLONES DE DIAM. 6" R.H. MINA
83	1	AGITADOR R.B.
84	1	BOMBA GERO ZPM-500
85	2	TANQUE RECEPTOR DE RELAVE
86	2	BOMBA WARREN #1 Y 2
87	2	BOMBA GROUNDWOT #1 Y 2
88	2	BOMBA HIDROSTAL DE AGUA #1 Y 2
89	1	ESPESADOR DE 50' DE DIAM. DE RELAVE
90	1	AGITADOR DE 6'x8'
91	1	BOMBA GERO ZPM-600
92	2	BOMBA HIDROSTAL AGUA
93	2	BOMBA SRL 5'x4' # 11 Y 12
94	1	BANCO DE 10 CELDAS SUB-A 18 SP.

LEYENDA

- A AZEOPLOAT 200
- B AZEOPROMETER 404
- C LANTATO 2-6
- D DOWPROTE 200
- E SULFATO DE COBRE
- F SULFATO DE ZINC
- G CAL
- H SUPERLOG 127
- I PEP 40 PLUS



CIA. MINERA ARCATA S.A.

PLANO N°:

PLANTA CONCENTRADORA

03

**DIAGRAMA DE FLUJOS Y DOSIFICACION DE REACTIVOS
CAPACIDAD 1,000 TM/DIA**

FECHA:

ABRIL 2003

DIBUJO: J.A.L.L.
 REVISADO: E.C.D.
 APROBADO: O.C.C.

SIN ESCALA

Los productos finales de desecho están constituidos en su mayor parte por gangas cuarzosa y pirita. Para depositar éste producto, se cuenta con dos canchas de relave : la N° 5 a 1.5 Km. al sur de la Planta Concentradora, y la N° 6 a 2.5 Km. de distancia . Estos depósitos con capacidad actual para 7 años aproximadamente, están contruidos por sus respectivos diques de concreto armado, con tuberías especiales para devolución de las aguas de decantación. A la cancha N° 5 se envía el relave por tubería , impulsado por dos bombas WARMAN 4” x 3”, y a la cancha N°6 se envía mediante una bomba GEHO ZPM 600 previo espesamiento.

El agua utilizada por la Planta Conc. , es suministrada por gravedad mediante tuberías desde el dique El Salto que proviene de la Laguna Chumille.

5.- MANTENIMIENTO.

Es un área de servicios, orientada a cumplir fines específicos con la finalidad de cumplir los programas de producción.

Tiene un Taller de Maestranza, encargado del servicio de mantenimiento, reparación mecánica y confección de piezas y componentes de los equipos de Mina y Superficie.

El Taller Eléctrico, encargado de las instalaciones y mantenimiento de equipos eléctricos, administrando racionalmente el uso de energía eléctrica.

Central Térmica, es la Casa de Fuerza que proporciona energía eléctrica cuando hay cortes de energía de parte del Sistema Interconectado, utilizando petróleo diesel N° 2, disponiendo de 6 grupos electrógenos, con una capacidad real de generación de 2,400 KW.

Sistema Interconectado, que proporciona energía eléctrica contratada a través del Sistema Interconectado Sur (SIS).La transmisión se

inicia en la Sub Estación de Callalli, con una potencia contratada de 4,000 KW.

6.- SEGURIDAD E HIGIENE MINERA.

Es el área más importante de la Unidad Minera y es el fiscalizador del proceso de cumplimiento del Programa de las Normas y Procedimientos de trabajo seguro, basado en la prevención de riesgos, mediante la implementación del Sistema de Seguridad ISTECS.

6.1.- Principio de Acción.

Nuestros esfuerzos buscan la efectividad y por esto se encuentran en el trabajo realmente hecho y cuando la mayoría de las acciones diarias se llevan a cabo en el lugar y/o áreas donde los trabajadores son el punto central de control por seguridad, calidad y producción, mediante:

- Instrucciones de Seguridad diarias al inicio de cada guardia.
- Instrucciones personalizadas y prácticas en la labor.
- Análisis diario de incidentes.
- Chek list en cada labor.
- Inspecciones de Seguridad a todas las áreas mensualmente.
- Control del cumplimiento de subsanación de las observaciones de las Inspecciones.
- Capacitación y entrenamiento Pre-ocupacional.
- Programa de Seguridad.
- Reuniones del Comité de Seguridad.
- Análisis y Estadística de Accidentes.
- Difusión y comentarios de los accidentes ocurridos a nivel nacional.

6.2.- Principio de Participación.

La participación nos significa aumentar la motivación y el respaldo a través de coordinación, sugerencias, recomendaciones y consejos sobre las gestiones que inciden en el trabajo diario.

En el marco del control de riesgo se utiliza el principio para desarrollar un interés, una motivación y un respeto mutuo. La participación se fomenta con motivación. Las personas tienden a desarrollar un sentimiento de propiedad y respaldo de lo que han ayudado a crear.

6.3.- Principio de Causas Básicas.

Partiendo del concepto de que las soluciones a los problemas son más efectivos cuando se tratan las causas básicas ó de raíz, este aspecto nos relaciona a las observaciones detectadas en la inspecciones diarias y/o planeadas con las causas de los accidentes durante las investigaciones ó con la calidad y los problemas de producción. No se puede curar una enfermedad si se tratan sólo los síntomas. Se debe averiguar, porqué existen los síntomas, las causas básicas que se esconden y los problemas reales.

6.4.- Principio de ejemplo de liderazgo.

Las personas tienden a emular a sus líderes. La mayoría de las personas quieren agradar a sus líderes y lo hacen siguiendo sus ejemplos de conducta. Las actitudes é influencias, como las cascadas, fluyen hacia abajo.

7.- GESTION AMBIENTAL.

El Departamento de Protección Ambiental planifica y ejecuta proyectos ambientales que tienen que ver con la mitigación de la

concentración de parámetros contaminantes liberados en las actividades. Fiscaliza las actividades para evitar impactos ambientales negativos a los recursos como agua, suelo y aire. Las principales actividades del departamento son:

- **Monitoreo y análisis de las aguas superficiales y subterráneas.**
- **Cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.**
- **Cumplimiento de nuestra política ambiental.**
- **Monitoreo de la calidad de aire.**
- **Tratamiento de agua para consumo humano y tratamiento de efluentes.**
- **Tratamiento de residuos sólidos, líquidos é industriales.**
- **Prevención y control de derrames de hidrocarburos (tratamiento mediante canchas de volatilización)**
- **Planifica actividades de forestación y de revegetación en zonas disturbadas.**
- **Planifica y ejecuta programas de apoyo social (proyectos de mejoramiento genético de alpacas y crianza de truchas)**
- **Educación ambiental, mediante charlas de capacitación.**

COSTO DEL PROYECTO

a).- PARTE I:	Cantidad	Unidad	Precio \$	Costo \$
- Transporte de equipo (compresora, scoop, tanque para agua, etc.)	4	Viaje	550.00	2,200.00
- Desbroce en superficie (Tractor)	15	HR.	50.00	750.00
- Rampa Negativa 3.0 x 2.7 m.	310	m.	565.00	175,150.00
- Crucero de Acumulación 3.0 x 2.7 m	20	m.	565.00	11,300.00
- Desquinches	50	M3	21.20	1,060.00
- Cuadros completos 3.0 x 2.7 m.	30	UN.	79.20	2,376.00
- Split set de 7	50	UN.	6.29	314.50
- Galería 2.4 x 2.1 m. NV. 4760	900	m.	252.00	226,800.00
- Cuadros completos en Gal. 2.4 x 2.1 m. NV. 4760	600	UN.	58.11	34,866.00
- Chimeneas 2.4 x 1.2 m. NV. 4760	600	m.	181.00	108,600.00
- Encribado de Chimeneas 2.4 x 1.2 NV. 4760	3000	Filas	7.71	23,130.00
- Preparación Nv. 4760 (Subniveles y Bz-Cam-Bz)	900	m.	188.00	169,200.00
- Construcción de buzones de madera en chimeneas.	11	UN.	118.00	1,298.00
- Construcción de buzones de madera en Preparación de tajos.	22	UN.	118.00	2,596.00
- Explotación Nv. 4760	40,392	TM.	12.65	510,958.80
- Relleno	20,250	M3	4.50	91,125.00
SUBTOTAL				1,361,724.30

b).- PARTE II :				
- Transporte de equipo (Jumbo, scoop, tanque para agua, etc.)	4	Viaje	550.00	2,200.00
- Acceso a lugar de inicio de Rampa (Tractor)	50	HR.	50.00	2,500.00
- Rampa Negativa 4.0 x 4.0 m.	426	m.	461.00	196,386.00
- Crucero de Acumulación 4.0 x 4.0 m.	30	m.	461.00	13,830.00
- Desquinches	100	M3	21.20	2,120.00
- Instalación de Cerchas	20	UN	238.50	4,770.00
- Malla electrosoldada	50	M2	2.00	100.00
- Split set de 7'	150	UN.	6.29	943.50

- Galería 2.4 x 2.1 m. Nv. 4660	900	m.	565.00	508,500.00
- Chimeneas 2.4 x 1.2 m Nv. 4660	600	m.	181.00	108,600.00
- Cuadros completos en Gal. 2.4 x 1.2 m. Nv. 4660	600	UN.	58.11	34,866.00
- Encribado de chimeneas 2.4 x 1.2 m. Nv. 4660	3,000	Filas	7.71	23,130.00
- Instalación de rieles Nv. 4660	900	m.	2.50	2,250.00
- Construcción de buzones de madera en chimeneas Nv. 4660	11	UN.	118.00	1,298.00
- Preparación Nv. 4660 (Subniveles y Bz-Cam-Bz)	900	m.	188.00	169,200.00
- Construcción de buzones de madera en prep. De tajos Nv. 4660	22	UN.	118.00	2,596.00
- Explotación Nv. 4660	90,882	TM.	12.65	1,149,657.30
- Relleno Nv. 4660	36,450	M3	4.50	164,025.00
- Rampa Positiva 4.0 x 4.0 m.	180	m.	461.00	82,980.00
- Crucero de Acumulación 4.0 x 4.0 m.	20	m.	461.00	9,220.00
- Desquinces	75	M3	21.20	1,590.00
- Instalación de cerchas	5	UN.	238.50	1,192.50
- Malla electrosoldada	20	m2	2.00	40.00
- Split set de 7'	50	UN.	6.29	314.50
- Galería 2.4 x 2.1 m. Nv. 4710	900	m.	565.00	508,500.00
- Chimeneas 2.4 x 1.2 m. Nv. 4710	600	m.	181.00	108,600.00
- Cuadros completos en Gal. 2.4 x 2.1 m. Nv. 4710	600	UN.	58.11	34,866.00
- Encribado de chimeneas 2.4 x 1.2 m. Nv. 4710	3,000	Filas	7.71	23,130.00
- Construcción de buzones de madera en chimeneas Nv. 4710	11	UN.	118.00	1,298.00
- Instalación de rieles Nv. 4710	900	m.	2.50	2,250.00
- Preparación de Nv. 4710 (Subniveles y Bz-Cam-Bz)	900	m.	188.00	169,200.00
- Construcción de buzones de madera en Prep. De tajos Nv. 4710	22	UN.	118.00	2,596.00
- Explotación Nv. 4710	90,882	TM.	12.65	1,149,657.30
- Relleno Nv. 4710	36,450	M3	4.50	164,025.00
- Construcción de Chimenea Ore Pass (Alimak)	200	m.	475.00	95,000.00
- Evacuación de desmonte en volquetes (10 M3/Volquete)	1,382	Volquete	17.00	23,494.00
SUBTOTAL				4,762,726.10
TOTAL				6,124,449.40
Imprevistos 20 %				1,224,889.88
COSTO TOTAL DEL PROYECTO			\$	7,349,339.28

CALCULO DE BENEFICIO/COSTO (B/C) DEL PROYECTO.

A).- Costo del Proyecto \$ 7,349,339.28

B).- Valorización :

	TM	LEY	U.S. \$/TM.	U.S.\$.
Nv. 4760	40,392	12.25	47.775	1,929,727.80
Nv. 4710	90,882	14.6	56.94	5,174,821.08
Nv. 4660	90,882	15.4	60.06	5,458,372.92
TOTAL	222,156	14.50	56.55	12,562,921.80

BENEFICIO / COSTO $B/C = \frac{\text{Valorización}}{\text{Costo del Proyecto}}$ $\frac{12,562,921.80}{7,349,339.28}$

1.71

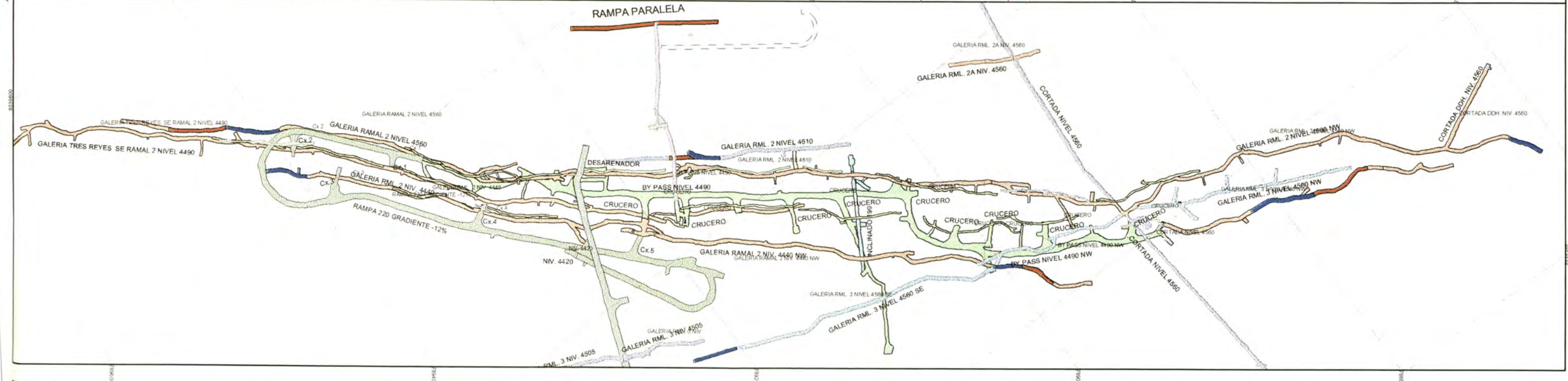
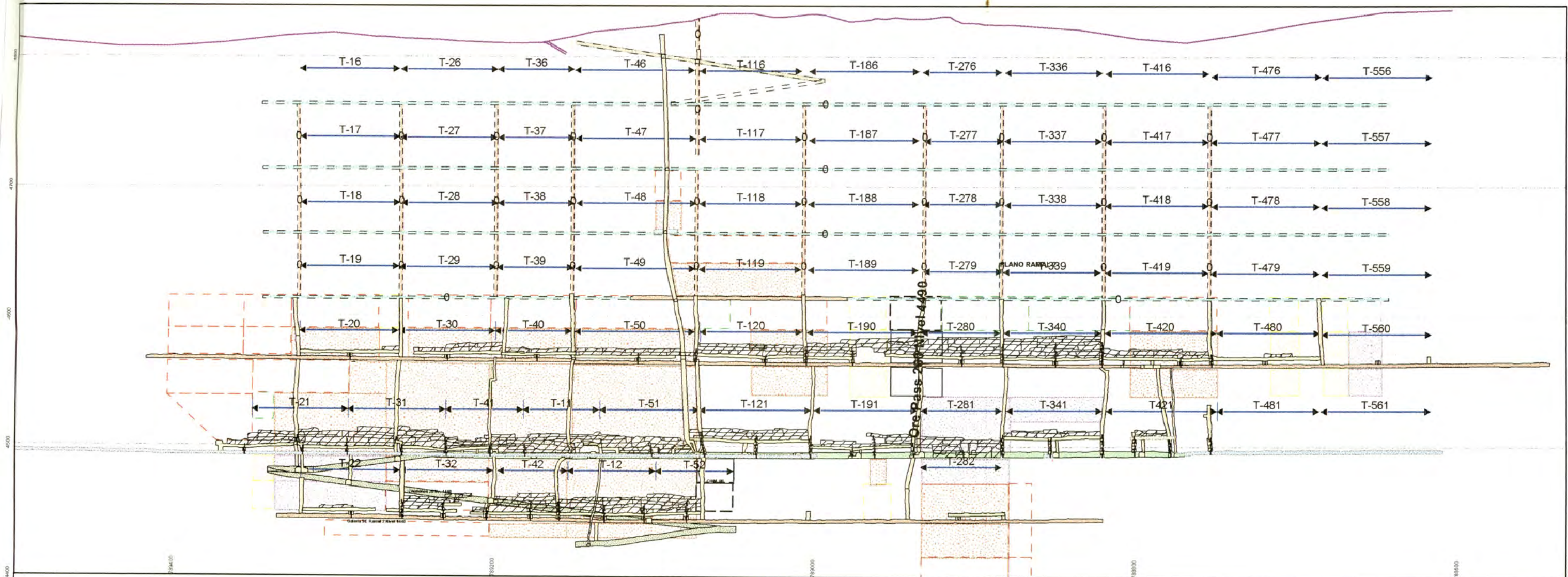
El Proyecto se justifica puesto que B/C > 1

PROGRAMA DE EXPLOTACION ZONA DE PROYECTO - AÑO 2004

Nivel	LABOR	TMS.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiem	Octubre	Noviembre	Diciembre	SALDO
4760	TJ. 116	3,672			400	600	600	600	600	600	270				2
4760	TJ. 186	3,672				400	600	600	600	600	600	270			2
4760	TJ. 276	3,672						350	500	600	600	600	600	420	2
4760	TJ. 336	3,672								400	500	600	600		1,572
4760	TJ. 416	3,672									300	400	500		2,472
4760	TJ. 476	3,672													3,672
4760	TJ. 556	3,672													3,672
4760	TJ. 46	3,672				400	600	600	600	600	600	270			2
4760	TJ. 36	3,672						400	500	600	600	600	600	370	2
4760	TJ. 26	3,672										300	400	500	2,472
4760	TJ. 16	3,672													3,672
4710	TJ. 117	8,262			400	600	600	600	600	600	600	600	600	600	2,462
4710	TJ. 187	8,262				400	600	600	600	600	600	600	600	600	3,062
4710	TJ. 277	8,262							300	500	600	600	600	600	5,062
4710	TJ. 337	8,262										300	400	500	7,062
4710	TJ: 417	8,262											250	500	7,512
4710	TJ. 477	8,262													8,262
4710	TJ. 557	8,262													8,262
4710	TJ. 47	8,262				400	600	600	600	600	600	600	600	600	3,062
4710	TJ. 37	8,262					400	600	600	600	600	600	600	600	3,662
4710	TJ. 27	8,262							300	600	600	600	600	600	4,962
4710	TJ. 17	8,262										300	400	560	7,002
4660	TJ. 118	8,262			400	600	600	600	600	600	600	600	600	600	2,462
4660	TJ. 188	8,262				400	600	600	600	600	600	600	600	600	3,062
4660	TJ. 278	8,262							300	500	600	600	600	600	5,062
4660	TJ. 338	8,262										250	450		7,562
4660	TJ. 418	8,262													8,262
4660	TJ. 478	8,262													8,262
4660	TJ. 558	8,262													8,262
4660	TJ. 48	8,262				400	600	600	600	600	600	600	600	600	3,062
4660	TJ. 38	8,262					400	600	600	600	600	600	600	600	3,662
4660	TJ. 28	8,262							200	500	600	600	600	600	5,162
4660	TJ. 18	8,262									330	460	500	600	6,372
	TOTAL	222,166	0	0	1,200	4,200	6,200	7,350	8,700	9,900	10,600	11,100	11,600	12,200	139,106



UNIDAD OPERATIVA ANCLAS		
Nombre: No. de Proyecto: Fecha:	Nombre: No. de Proyecto: Fecha:	No. de Hoja: Total de Hojas: Escala: 1:5,000



VETA TRES REYES SUR
 TOPOGRAFIA: D.G.B.
 DIBUJO: J.A.L.L.
 REVISADO: D.G.B.
 APROBADO: E.M.E.
 ESCALA 1/3000