

PROYECTO HUALILAN

ORO Y PLATA

Provincia de San Juan

REPUBLICA ARGENTINA

(Junio de 1988)

SECRETARIA DE MINERIA

Dirección Nacional
de Minería y Geología

Material No Circulante
USO INTERNO EXCLUSIVO

CONTENIDO

	pag
Resumen.....	4
Conclusiones.....	6
Recomendaciones.....	7
Antecedentes del Proyecto.....	8
Objetivos.....	9
Propietarios, Antecedentes de la Empresa.....	10
Historia de la propiedad.....	11
Ubicación, Morfología, Clima, Accesos y Rec.Hídricos...	12
Abastecimientos, Energía.....	13
Estado actual de la mina.....	14
Geología.....	16
Estructura, Yacimiento.....	17
Mineralización.....	20
Edad del yacimiento.....	22
y Cálculo de recursos.....	24
y Programa de exploración propuesto.....	25
Objetivos.....	26
Primera Etapa.....	26
Requerimientos del programa de exploración.....	30
Requerimientos de mano de obra.....	32
Costos de la Primera Etapa.....	33
Secuencia de los trabajos.....	36
Criterio para la toma de decisiones.....	38
Segunda Etapa.....	38
Fondos requeridos para la segunda etapa.....	40
Cronograma de inversiones.....	41
Proyecto de Producción propuesto.....	43
Método de Explotación.....	44
Cálculo del régimen de producción.....	45
Cálculo del costo de explotación.....	47
Inversión de mina.....	49
Planta de concentración.....	50
Recuperación, Producción.....	51
Inversión de planta.....	52
Costos de operación.....	53
Servicios Auxiliares y Administración.....	54

CONTENIDO

Infraestructura.....	54
Cuadro de inversiones.....	55
Cronograma de inversiones.....	56
Cuadro de beneficios proyectados.....	59
Valor Neto Recuperable.....	60
Egresos, Costos Operativos.....	60
Flujo de Caja, Tasa Interna de Retorno.....	61
Estudio de sensibilidad I.....	62
Estudio de Sensibilidad II.....	63
Estudio de Sensibilidad III.....	64
Estudio de Sensibilidad IV.....	65
Estudio de Sensibilidad V.....	66
Estudio de Mercado.....	67
La Oferta Nacional.....	69
La Oferta Externa.....	70
Producción Nacional.....	70
Consumo Nacional.....	71
Exportaciones.....	71
Importaciones y Comercialización.....	73
Conclusiones.....	75
Resumen del Proyecto.....	75

RESUMEN

La formulación del Proyecto Hualilán Norte propone la reapertura de una mina inactiva, mediante un estudio técnico-económico de acuerdo a las normas aprobadas por la Secretaría de Minería de la Nación y que están fundamentadas por una exploración preliminar desarrollada durante el año 1937.

La formulación está basada sobre la cantidad de 87.500 toneladas de mineral con un valor neto recuperable de 115 U\$S por tonelada, minables por métodos subterráneos.

La vida del proyecto es de 7 años en total de los cuales 5 años son de producción con una capacidad diaria de 50 toneladas .

La tasa interna de retorno calculada es del 31%, el valor neto presente del negocio es de 1.700.000 U\$S y el período de repago es de 2 años y 4 meses.

CONCLUSIONES

En la formulación del proyecto Hualilán Norte se han definido dos etapas de exploración: primera y segunda, mediante labores indispensables por método de aproximaciones sucesivas para determinar reservas industriales mínimas para la prefactibilidad. El costo de la Primera Etapa es del orden de los U\$S 270.000 y la Segunda Etapa del orden de los U\$S 300.000.

El costo del equipamiento necesario para la exploración es de U\$S 260.000. La duración será de 9 meses para la primera etapa y de 7 1/2 meses para la segunda. Según los resultados de estas etapas se decidirá realizar el estudio de factibilidad seguido de la ingeniería de detalle del proyecto.

La preparación de la mina tendrá un costo aproximado de U\$S 110.000 y la instalación de la planta de concentración por agitación requerirá una inversión del orden de U\$S 1.100.000. Las necesidades de infraestructura relevadas necesitan una inversión de U\$S 320.000.

De los estudios de sensibilidad realizados se desprende que el presente proyecto tiene una elasticidad moderada, siendo su rentabilidad buena en las condiciones actuales de producción y mercado. En condiciones desfavorables de baja del orden del 15% del precio de venta del oro, el proyecto es aún rentable con una tasa interna de retorno del 22%. Asimismo con un aumento del orden del 10% de los costos operativos, en condiciones normales de mercado, se conserva una rentabilidad del 28%.

Para el presente análisis se ha partido de 77.700 toneladas minables, número que se considera conservador dadas las expectativas del yacimiento, ya que es posible alumbrar con el laboreo propuesto una 90.000 toneladas, que en el caso de lograr este tonelaje el proyecto tendría un año más de vida con un aumento considerable del valor liberal neto y mayor rentabilidad.

Se ha estimado la ley crítica del yacimiento en su valor actual, es a 3,7 gramos de oro por tonelada.

RECOMENDACIONES

Una vez concluida la primera etapa, debe efectuarse un nuevo análisis de sensibilidad y un estudio del punto de equilibrio de las reservas espectadas antes de iniciar las inversiones de planta de tratamiento.

A LA SECRETARIA DE MINERIA

Implementar en breve los trabajos de geofísica y de perforaciones profundas e interior mina que se ha propuesto en la Primera Etapa.

A LA PROVINCIA DE SAN JUAN

Que tome de interés este proyecto por su importancia en la economía regional.

A LA EMPRESA, PROPIETARIOS Y ARRENDATARIOS

Buscar medios o alternativas de financiación e inversión para llegar a la factibilidad y puesta en producción.

A LA GTZ

Se brinda con este proyecto, una expectativa de inversión favorable, por cuanto es uno de los proyectos seleccionados por ella en las prefases de exploración desarrolladas por la Dirección Nacional de Minería y Geología.

2.- INTRODUCCION

2.1.- Antecedentes - Historia del Proyecto

Los antecedentes conocidos sobre las minas de oro de Hualilán son los siguientes:

a) Angelelli en 1936 concluye "que los yacimientos corresponden al grupo de depósitos de contacto aurífero - argentífero del tipo joven, y que la dacita fue la roca madre de los yacimientos, mientras que la pirita es la portadora de oro. Obtiene una ley media de 15,2 g/t de oro y 71,2 g/t de plata y unas 65.000 toneladas para el Grupo Sur".

b) Fernandez Lima y Oliveri en 1950 concluyen "que los yacimientos presentan buenas perspectivas dados los tonelajes cubicados y la potencia y el desarrollo de los cuerpos mineralizados". Las reservas geológicas cubicadas para el Grupo Norte son 168.000 toneladas, de las cuales 5.900 corresponden a mineral medido + indicado, y 91.700 de mineral inferido. Se dan leyes promedio para mineral medido + indicado con 8,87 g/t de oro y 80,38 g/t de plata; mientras que en las reservas indicadas, las leyes promedio son 10,27 g/t de oro y 46 g/t de plata.

Con respecto a la génesis, los autores consideran que el yacimiento es hidrotermal de alta temperatura, por reemplazo y le asignan una edad terciaria superior (Plioceno superior).

c) Pelichotti en 1974 concluye " que las posibilidades futuras del yacimiento se concentran en los resultados que se obtengan luego de investigar la zona primaria".

d) Petrelli y Borelli, en la ficha de evaluación previa efectuada en 1986 calculan 827.600 toneladas, de las cuales se desprecian un 15% por pérdidas de explotación e irregularidades de reemplazo de la mineralización. Estas reservas corresponden a mineral primario, considerando que esta zona tiene 100 metros de profundidad y las corridas y espesores conocidos para cada uno de los cuerpos mineralizados.

e) En 1984-1985 la empresa El Colorado S.A., propietaria de los yacimientos con la Cia. Minera Aguilar, desarrolló una exploración con la ejecución de mas de 10.000 metros de líneas geofísicas, utilizando los métodos: IP, DIPOLO-DIPOLO, POLO-DIPOLO, TURAM, MAGNETOMETRIA y V.L.F., obtuvieron 236 muestras de interior mina por canaletas, determinando: oro, plata, cinc, plomo, arsénico, molibdeno y wolfram. También se efectuaron 13 sondajes profundos desde superficie.

f) Rojo y Cardó en 1987 en la pre-fase desarrollada sobre este proyecto concluyen que en el Grupo Norte el cuerpo mineralizado tiene forma estratificada y que el reemplazo se ha producido selectivamente en capas calcáreas, con una disminución de espesor en el sentido del buzamiento de éstas.

Determinan que a partir de la cota 1745 y hasta la cota 1690, la forma de los cuerpos es tubular (intersección de fracturas con los estratos calcáreos), pasando transicionalmente a bolsillos de menores dimensiones. También aportan que es difícil inferir la forma y las dimensiones de los cuerpos mineralizados por debajo de la cota 1690, observando una tendencia a disminuir en cantidad y tamaño de los cuerpos. Por esta razón, consideran que no existe mineral hipotético primario y menos aún, en forma tubular a mayor profundidad en los cuerpos observados. Con estos criterios cubicaron 6.980 toneladas de mineral medido, 35.000 toneladas de mineral indicado, 15.400 de mineral inferido y 30.000 toneladas de mineral hipotético. Esto hace un total de 87.380 toneladas de reservas geológicas. Las leyes de cabeza son: 10,5 g/t de oro y 57,5 g/t de plata. El valor neto recuperable es de U\$S 129,73 por tonelada y el coeficiente de rentabilidad económica es de 1,5.

2.2 Objetivos

El fin de este trabajo es presentar a las autoridades de la Secretaría de Minería un negocio minero viable que ha sido sometido al análisis técnico-económico, de acuerdo a las normas establecidas y aceptadas por convenios con la G.T.Z..

Se fijan para esto, objetivos particulares que son los siguientes:

Objetivo A - Positivizar reservas de indicadas a medidas (35.000 toneladas) con 11,6 g/t de oro y 63,2 g/t de plata.

Objetivo B - Elevar de la categoría de reservas hipotéticas e inferidas a indicadas 60.000 toneladas de mineral (in situ), con contenidos de igual orden de magnitud.

3.4. - Estructura Empresarial

DIRECTORIO

GERENTE GENERAL
Guillermo PREISZ

SERVICIO <u>Miguel MAS</u>	PRODUCCION <u>Guillermo PREISZ</u>	ADMINISTRACION <u>Jorge FUCARRACCE</u>	COMERCIALIZACION <u>José GONZALEZ</u>
INVESTIGACION Y DESARROLLO	MARAYES <u>Guillermo PREISZ</u>	BUENOS AIRES <u>Jorge FUCARRACCE</u>	
Control de Producción	HUALILAN <u>Elias ROMERO</u>	SAN JUAN <u>Enrique GIORGI</u>	

3.5. - Historia de la Propiedad

El descubrimiento de los yacimientos de Hualilán se atribuye a un arriero en el año 1751. Desde aquella época, estos depósitos han sido trabajados por numerosos mineros. La Cia. El Tantal y Castaño, aumentó su capital e inicio su labor en Hualilán en el año 1872. En el año 1875, una nueva compañía inglesa "La Argentina", reanudó las labores, instalando 2 hornos de tostación de 80 toneladas diarias, trabajando con una ley de corte de 21 g/t. Durante su apogeo, trabajaron unos 160 mineros en unas 30 minas.

En el año 1914 el Señor Hoover, instaló una planta de claudración para tratar los relaves provenientes de la explotación efectuada por los ingleses (Cia. Minera El Tantal-Castaño y la Argentina).

A partir de 1955 la empresa Meteor, dedicada a la fabricación de ácido sulfúrico continuó con una explotación al "Pircosan" y finalmente, en el último quinquenio, la empresa "Relaves S.A." efectuó un retratamiento de los contenidos antes beneficiados.

3.6. - Ubicación

El grupo minero Cerro Norte de Hualilán está ubicado en el sector septentrional del Distrito Minero Hualilán, en el Doto. Ullón, provincia de San Juan. Las coordenadas geográficas del lugar son: 30° 44' Sur y 68° 57' 30" Oeste. La altura del yacimiento es 1750 m.s.n.m.

3.7 - Morfología

En esta región se levanta una serie de cerrillos orientados de N a S, separados entre sí por abras. La altura de los farallones aumenta hacia el N, alcanzando una máxima de 140 m. de frente a la vieja planta de tratamiento.

3.8 - Clima

El clima de la región es el denominado "árido de sierras y bolsones" (Chiozza - San Selciar - 1958).

Las amplitudes térmicas diarias son elevadas; las lluvias son escasas y las nevadas en invierno, poco frecuentes. Las precipitaciones alcanzan los 100 mm. anuales.

3.9 - Accesos

El distrito minero Hualilán está ubicado a 118 km. al N.O. de la ciudad de San Juan, de los cuales 57 km. corresponden a la ruta nacional Nro. 40, hasta la estación Talacasto de cargas del Ferrocarril General Belgrano y el resto, 61 Km. por la ruta provincial Nro. 436 hasta los yacimientos (totalmente pavimentada).

3.10 - Recursos Hídricos

Los recursos hídricos son escasos y hay tres fuentes principales de abastecimiento: la vertiente "Los Marayes", situada 3.5 Km. al oeste del campamento, se puede obtener un caudal de 30 m³/día; la Ciénaga Chica, situada 12 Km. al norte, tiene una perforación de 15 m³/hora; la Ciénaga Grande, ubicada a 14.5 Km. al sur del campamento. Estas dos últimas tienen agua de buena calidad. Otra alternativa de agua de calidad industrial es el pie de Sur de Hualilán, que puede aportar unos 15.000 litros diarios.

3.11 - Abastecimiento de Energía Eléctrica

Existen tres alternativas para abastecer de energía eléctrica a este proyecto: a) conectar a la línea de alta tensión de Albardon, distante a 88 km. de los yacimientos, con excedente de energía capacitada para las necesidades de equipamiento. b) conectar al tendido de alta tensión de Iglesia, distante a 60 km. de los

yacimientos sin excedente de capacidad energética para las necesidades de equipamiento. c) Instalación de una usina termo-eléctrica con dos generadores de 300 Kva, opción que se toma en este proyecto por el menor costo de inversión.

3.12 - Abastecimiento de Insumos

El aprovisionamiento en general deberá hacerse desde San Juan. Los combustibles pueden suministrarse desde la estación del A.C.A. de Las Flores a 77 km. de los yacimientos.

3.13 - Recursos Humanos

La población más cercana es Iglesia que dista a 54 km. al Norte del grupo minero. Cuenta con destacamento de policía, escuela, oficina de correos, servicio sanitario y teléfonos. La posibilidad de contratar mano de obra calificada en faenas mineras es escasa.

4.- ESTADO ACTUAL DE LA MINA

4.1- Producción Actual e Histórica:

Los datos estadísticos conocidos sobre la producción de Hualilán son poco confiables. Desde 1940-1944, se recuperaron 17 kilos en una planta de cianuración que trataron los relaves provenientes de las labores de compañías inglesas. Desde 1945 hasta 1960 se conoce una producción de 1.500 kilos de las minas de Hualilán y Marayes.

Actualmente la compañía Lixivia tiene en producción una planta piloto que trata minerales del grupo Sur por cianuración en piletas sin agitación, tratando unas 20 toneladas mensuales con una ley de cabeza de 20 gr/Au por tonelada.

4.2 - Método de Explotación:

El método de explotación en las labores del grupo norte de Hualilán es el de rajo abierto, puede haberse explotado algunas de las labores denominada "caños", por "resuing". La parte superior del yacimiento de bajo buzamiento se explotó por cámaras y pilares.

4.3 - Labores Mineras existentes:

Casi todos los trabajos desarrollados han sido dirigidos a extraer la parte mas rica de los minerales oxidados, llegando hasta unos 80 metros de afloramiento. Las labores se iniciaron por chiflones o a cielo abierto como el "Rajo de Doña Justa".

Se desarrollaron los picues: Sin Nombre, Cementerio, Pardo, Ortega y Norte: estos dos últimos tienen una profundidad de 85 metros. El picue Desamcarados fue abandonado a 30 metros de profundidad.

El objeto de estos picues era la extracción de los minerales de profundidad, cortando la veta por medio de socavones en varios niveles.

Dos chiflones abiertos al pie del cerro, cortaron la veta II. Los trabajos del chiflon I han cortado al rajo de "Doña Justa" y al contacto dacita-caliza en labores superiores a los 100 metros de desarrollo. En el cruce de la veta II con el rajo de "Doña Justa" y el "La Laguna", existen labores de unos 10 metros de ancho.

Los trabajos del socavón "Sánchez" se extendieron en el ala derecha del yacimiento, habiendo alcanzado una longitud superior a los 100 metros.

4.4 - Equipo Minero Existente:

- a- Vias Decauville: 370 metros.
- b- Cañerías de aire comprimido de 3": 60 metros.
- c- Cañerías de aire comprimido de 2": 100 metros.
- d- Cable de transporte de energía eléctrica: 250 metros.
- e- Guinche con motor eléctrico de 10 HP, con caja reductora y 100 metros de cables de acero de 0 3/4".
- f- Grupo electrógeno, con motor Deutz de 35 KVA.
- g- Compresor Skoda II m³/minuto.
- h- Skip de 600 litros de capacidad.
- i- Trituradora a mandíbula de 20 x 25 cm con motor de 10 HP.
- j- Molino de rolos de 40 x 40 cm con 2 motores de 3 HP.
- k- 2 Cintas transportadoras de 0,30 metros de ancho y 6 metros de largo con motor de 3 HP.
- l- Alimentador a disco para cemento con motor eléctrico de 1 1/2 HP.
- m- Aglomerador, con motor de 5 HP, capacidad 2 t/h.

4.5 - Método de Concentración:

El método de tratamiento de la planta piloto existente, es combinado de lixiviación en pilas y por inundación (Heap Leaching y Vat Leaching).

La solución cianurada es bombeada a las pilas mediante bomba centrífuga, esta es recolectada y encaminada por gravedad hasta una pileta de solución rica. Posteriormente es filtrada y pasada por columnas de absorción, retornando luego a la pileta de solución pobre, donde es regenerada, cerrando el circuito.

4.6 - Equipo de Concentración Existente:

Consiste en dos bombas de 3 HP cada una, cañerías, filtros de paño y carbón, y piletas de solución.

4.7 - Servicios Auxiliares y Administración:

Los servicios auxiliares con que cuenta la empresa es un sistema de comunicación B.L.U. entre mina y oficina de la ciudad.

También se cuenta con un laboratorio químico de fusión y absorción atómica y captación de agua para la planta piloto y campamento.

La administración que posee la empresa en la ciudad de San Juan está integrada por una oficina contable con personal idóneo para el control contable de las operaciones de la empresa.

5 - GEOLOGIA

5.1 - Geología regional:

Los cuerpos mineralizados del Distrito Minero Hualilán están emplazados en rocas que corresponden a la Precordillera Central.

Las unidades litoestratigráficas presentes en el área son las siguientes:

5.1.1 - Fm. San Juan (Ordovícico):

Son calizas grises con pedernal, cuyas capas y bancos tienen un rumbo aproximado N-S y buzan al Oeste 30-45 grados. Estas rocas son de importancia dado que constituyen el medio básico en el proceso de reemplazo metasomático, en el desarrollo del skarn. Estas rocas están plegadas en anticlinales y sinclinales, buzantes al oeste y deformadas por dislocaciones de rupturas.

5.1.2 - Sedimentitas marinas (Silúrico-Devónico):

Sobrevacen en forma sub-concordante a las calizas de la Fm. San Juan. Están constituidas por conglomerados, lutitas verdes y rojizas, y areniscas (pauzadas).

5.1.3 - Sedimentitas continentales (Terciario):

Denominadas Estratos Calchacueños, son areniscas y conglomerados rojizos y violáceos.

5.1.4 - Cuerpos igneos subvolcánicos (Mioceno medio):

Han sido clasificados como cuerpos dacíticos. Tienen características intrusivas (diques) en la proximidad de los cuerpos mineralizados y volcánicos en sectores más alejados.

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
DIVISIÓN DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

En el campamento se observan Metos con características volcánicas, sobrevaciendo a los geositas silíceos. También existen variaciones texturales y composicionales, así como en el grado de alteración de los pórfiros dacíticos. Están relacionados directamente con la mineralización. Su intrusión se produjo en el período intraskarn y tiene alteración hidrotermal (silícea, argílica y propilítica) como así también diseminación de sulfuros.

5.2.1 Estructura

Son evidentes dos pisos estructurales: uno Paleozoico y otro Cenozoico. En el primero se destaca la existencia de pliegues, continuos cuyos ejes tienen aproximadamente rumbo (E-O), lo que evidencia un campo de esfuerzo cuya componente comprensiva principal fue (N-S), originando asociados a los pliegues, fallas inversas de rumbo sub-paralelo al eje de pliegues (A en la lámina Nro. 2).

También se observan fallas tensionales sub-perpendiculares al eje de los pliegues por cuyos planos se han introducido los cueros sub-volcánicos dacíticos. En este piso aparecen fallas de estratificación de las calizas de la Fm. San Juan, en cuyos planos de debilidad se aloja la mineralización de reemplazo.

En el segundo piso estructural aparecen fallas inversas de rumbo (N-S) (C en lámina Nro. 2), éstas evidencian un campo de esfuerzo, cuyo componente principal tiene una dirección (E-O) que producen repeticiones de la pila sedimentaria. Casi normales a las anteriores se han desarrollado fracturas de tensión (D en lámina Nro. 2) que son fallas directas que han tenido importancia en el alojamiento del intrusivo dacítico y en la mineralización de los "cuerpos" (filones mineralizados) en la intersección de las estructuras S y D se han desarrollado "zonas de brecha" mineralizadas que han sido completadas como en el "rajo de Peña Josta", volcánizando con uno de los ejes inclinados bastante de las calizas de la Fm. San Juan.

5.3 Yacimiento

5.3.1 Tipo de Yacimiento

Este yacimiento corresponde a un típico yacimiento de skarn calcáreo. Todas las características observadas tales como forma del yacimiento, texturas, mineral de ganga y de masa, relación con las rocas encajantes, control estructural, etc., corresponde al tipo de yacimiento citado.

Con la información de campo obtenida, y careciendo de información de laboratorio que corresponda a estudios específicos, se han podido distinguir los cuatro estadios esenciales en la evolución del skarn. El primer estadio que representa el skarn claro, está compuesto por: hedenbergita y granate, a los que se agregaría augita, con dudas. El segundo estadio estaría representado por agregados ferruginosos de color negro (hematita) con texturas bandeadas y coliformes, que constituye el mineral de algunas vetas. Las fracturas que han sido mineralizadas con hematita y el skarn claro sufrieron una tectónica que desplazó los bloques Este hacia abajo.

Posteriormente se intruyeron los diques de composición dacítica en algunas de estas fracturas (diques de intra-skarn). En el tercer y cuarto estadio se han producido las alteraciones cuarzo-sericitica y propilitica y la mineralización de sulfuros (Fases hidrotermales) que han afectado también a los diques intra-skarn.

Esta mineralización de sulfuros es la que ha producido concentraciones de cuerpos minerales con posibilidades económicas.

5.3.2 - Forma del yacimiento.

El yacimiento tiene formas complejas y variadas. Existen bolsas, cuerpos estratificados, tubulares, filonianos y bolsillos.

Los cuerpos minerales estratificados o similares, comprenden el mayor volumen de mineral. Se distribuyen al oeste de los afloramientos de diques dacíticos. El ancho de estos cuerpos es de unos 30 m. y se extienden en dirección N-S, paralelos al rumbo de los estratos calcáreos, unos 300 m. desde el rajo de "Doña Justa" hasta "La Laguna". El espesor del cuerpo mineralizado disminuye de este a oeste gradualmente, pasando transicionalmente a los cuerpos tubulares y luego bolsas mineralizadas. El rumbo de estos cuerpos es de 0-20 grados y buzamientos de 25-40 grados al oeste.

Los cuerpos tubulares se originan en las intersecciones de fracturas cuyos rumbos varían de 20 a 110 grados y buzamientos de alto ángulo hacia el sureste y las capas favorables para la mineralización en el paquete calcáreo. Estos tubos han sido explotados por labores inclinadas oblicuas, denominadas "caños". El mineral de estos cuerpos es esencialmente oxidado. En la lámina Nro. 11 puede observarse como la intersección de los planos mencionados coincide con la posición de los "caños" y otras labores.

Los cuerpos filonianos se distribuyen en las distintas minas dispersas a modo de radiación a partir del rajo "Doña Justa": Chiflón I, La Pedernal, Cuevas, Guía del Alto, La Puntilla. Asimismo existen cuerpos filonianos que no afloran y que han sido intersectados por labores subterráneas: caño Los Blancos y Crucero I.

Presentan variaciones en el espesor (estructuras en rosario o formas lenticulares) y gradúan transicionalmente a tubos y bolsas a medida que incrementa la distancia con respecto al centro del yacimiento.

Los bolsillos de mineral son cuerpos más pequeños controlados por el mismo juego de fracturas que los tubos y bolsas a veces de menor importancia, localizados en la parte distal del intrusivo.

El rajo Doña Justa, juntamente con la labor Sánchez, parecen constituir un cuerpo tubular que sigue la dirección de un eje sinclinal buzante al sur, complicado por dislocaciones de ruptura en el sentido del rumbo, al igual que el cuerpo de brecha de "La Laguna".

5.3.3 - Estructura del Yacimiento

Se describen a continuación los elementos estructurales que tienen relación con la forma de los cuerpos minerales y sus emplazamientos.

Pliegue: En las rocas calcáreas paleozoicas existen pliegues anticlinales de rumbo aproximado 110 grados y volcados hacia el oeste con unos 18 grados de inclinación. Entre los anticlinales mencionados, las capas calcáreas describen pliegues sinclinales paralelos. El plegamiento de las rocas calcáreas han creado sectores favorables para el emplazamiento de cuerpos mineralizados. Esto se observa al norte del rajo de Doña Justa, donde los cuerpos filonianos están emplazados entre los planos de estratificación de las rocas sedimentarias.

La posición del cuerpo tubular constituido por la labor Sánchez y el rajo mencionado, tiene relación con la inflexión sinclinal de los estratos calcáneos.

Estratificación: Las variaciones litológicas y de ambiente deposicional de los estratos calcáneos es otra de las características que han contribuido a la definición de las formas y distribución de los cuerpos mineralizados. El skarn y luego el reemplazo por sulfuros y cuarzo se han producido en determinados estratos. Estos cuerpos han sido con posterioridad desplazados por dislocaciones de ruptura.

Dislocaciones de rupturas: Las fracturas tensionales del campo de antiguo esfuerzo son las que se formaron perpendicularmente a los ejes de los pliegues anticlinales y sinclinales. Estas fracturas han servido de canales de la mineralización, han formado cuerpos filonianos (veta Crucero I y Crucero II) y han servido para el emplazamiento de los diques intramineral. Existe otro juego de fracturas oblicuas con respecto de los ejes de los pliegues, que también forman cuerpos filonianos de menor importancia.

Alguna de estas fracturas han determinado el emplazamiento de tubos y bolsillos de mineral en particular el caño de Los Blancos. Otras fracturas se disponen paralelas a los estratos calcáreos, con desplazamiento del bloque superior.

En las dislocaciones de ruptura (N-S) pueden observarse los desplazamientos sufridos por las rocas: Los cuerpos estratificados han sido fallados en sentido directo, produciéndose el descenso de los bloques de un sector oriental y ascenso en el sector occidental (véanse perfiles transversales, y lámina Nro. 6), son fallas de rumbo N-20 grados E e inclinación de 60 grados o más hacia el este, con jaboncillos en el techo. También se ha producido un deslizamiento de los bloques superiores hacia el oeste. Se observa jaboncillo en el techo de los cuerpos estratificados mineralizados. En el caño Los Blancos y Santa Bárbara filones de rumbo NE-SO y buzamientos al SE, se han desplazado por el corrimiento de esta falla (ver mapas subterráneos de detalle lámina Nro. 4) y red de schmidt (Lámina Nro. 11). Las fallas regionales, comprensivas longitudinales inversas, y sus equivalentes a escala minera, no están mineralizadas.

Superficie de contacto: Las superficies de contacto entre las calizas y los cuerpos sub-volcánicos han servido para el emplazamiento de la mineralización de sulfuros, que son las más importantes donde se formaron las bolsas minerales.

Brechas: Las brechas producidas como consecuencia de las deformaciones tectónicas se han constituido en otra forma de cuerpos mineralizados (rajo Doña Justa y bolsa de "La Laguna").

5.4 - Mineralización

Los minerales de mena en el yacimiento de Hualilán Norte son la pirita aurífera y la blenda argentífera. Las leyes del oro varían entre indicios y 100 p.p.m., mientras que las leyes de plata alcanzan valores de 400 p.p.m.

Existen otros metales cuyas leyes no alcanzan valor económico: el cinc de la benda varía entre 0,1 y 0,2 %; el plomo de la galena en 0,1 y 0,2 % y el cobre de la calcopirita entre 0,1 y 0,2 %.

Las perforaciones realizadas en 1985 por la empresa, aportó los siguientes valores: DDH2 tiene 116 p.p.m. de oro, 58 p.p.m. de plata, 7,5 % de cinc y 4,2 % de plomo en una potencia de 0,34 m. La perforación de DDH3 acusa resultados de: 5,1 p.p.m. de oro; 13 p.p.m. de plata y 22,8 % de cinc.

Los minerales de ganga más importantes son el cuarzo, calcita, Hedembegita, augita y granate.

5.4.1 - Zonación

En el yacimiento de oro de Cerro Hualilán Norte, aparece bien representada la zona de oxidación y la zona primaria. El pasaje de una a otra es transicional, sin que adquiera desarrollo importante el enriquecimiento secundario.

La zona de oxidación se extiende en los niveles superiores hacia el oeste, sector donde profundiza el yacimiento, siguiendo la inclinación de los cuerpos estratificados y los cuerpos tubulares. La oxidación en este sector ha adquirido mayor desarrollo debido a la mayor facilidad de circulación de las aguas, en particular teniendo en cuenta los depósitos aluviales que sobreyacen a las calizas y cuerpos mineralizados. Los minerales en la zona oxidada son esencialmente limonitas, sulfato de cobre, yeso, cuarzo y calcita. Son materiales terrosos, blandos, porosos, que inclusive han sido extraídos sin uso de explosivos en forma rudimentaria.

En los niveles superiores, debajo de la zona de oxidación, existe mineral primario parcialmente oxidado, que contiene sulfuros, cuarzo y calcita. También persisten en esta zona del skarn, con piroxenos cálcicos (hedembergita). Agregados de hematita y mineral ferruginoso con texturas de reemplazo.

Esta zona se extiende desde pocos metros a partir de la superficie hasta la cota 1750 m. Por debajo de esta cota se extiende la zona oxidada hasta los 1690 m. A pesar de estar ubicada a un nivel superior con respecto a la zona de mayor oxidación, este sector ha sufrido una oxidación parcial debido a un menor circulación de aguas subterráneas, en parte por la barrera que constituye el dique dacítico. Los sulfuros presentes son los siguientes: pirita aurífera, calcoopirita, galena y blenda argentífera (marmatita). Están asociados a cuarzo esencialmente, en menor grado a calcita. El carácter de reemplazo es de contornos irregulares y de variada intensidad, selectivo entre las capas calcáreas. La mayor parte de las reservas cubiertas corresponden a esta zona, parcialmente oxidada. Se estima que las labores superiores en las antiguas explotaciones tenían dificultad para recuperar el mineral con contenidos de pirita.

Dadas las características del yacimiento se puede inferir que a mayor profundidad, por debajo de los cuerpos estratificados que han sido explotados, podrían existir otros cuerpos mineralizados estratificados con mineralización primaria. Resultan interesantes los tenores de Pb y Zn, revelados por las perforaciones DDH2 y DDH3, pero la información es insuficiente para evaluar su importancia económica.

5.4.2 - Edad del Yacimiento

Teniendo en cuenta la edad miocena media de los diques dacíticos (Leveratto, 1976) y que estos diques corresponden a una deformación inter-skarn en la evolución del proceso, la edad del yacimiento es también miocena (terciaria).

5.5 - Recursos Minerales

5.5.1 - Muestreo

Se efectuó un control de muestreo realizado por Fernandez Lima y Oliveri (1951) lo que permitió observar una coincidencia en los valores. A raíz de esto, se densificó el muestreo en los lugares de interés. Se obtuvieron en total: 62 muestras para análisis químicos.

El muestreo en esquirlas, incluyó toda la estructura mineralizada, donde fue posible, y sino abarcó todo el ancho de la galería y se consiguió el espesor muestreado.

5.5.2 - Criterios para el Cálculo de Reservas

Una vez comprobada la coincidencia de los análisis químicos del muestreo realizado por Fernandez Lima y Oliveri (1951) y las muestras de control obtenidas por el C.E.M.S.J. (1987) se procedió a densificar el muestreo realizado por los citados profesionales.

En la selección de los bloques a cubicar se tuvo en cuenta los datos aportados por los recientes mapeos geológicos subterráneos, a escala 1:500 y 1:100/1:200, lo que permite modificar algunos criterios que no se tuvieron en cuenta para la cubicación anterior.

Se mantienen los bloques que corresponden a las zonas de sulfuros, con pirita. Se modifican los bloques formados por las labores denominadas "Caños" dado que la mineralización disminuye hacia los costados. Es decir, que la mineralización tiene forma tubular con el eje según la dirección de los "caños" y no tubular o vetiforme que se asumió en la cubicación anterior. Únicamente podrá adoptarse el criterio anterior al sur del caño Los Hómedos, donde ha sido detectado el manto concordante por las perforaciones de DDH2 y DDH3.

Se agregan bloques correspondientes a los cuerpos mineralizados filonianos: Crucero I y II. Además bloques periféricos, que surgen a raíz de la mayor densidad del muestreo.

Se estiman 30.000 toneladas de reservas hipotéticas según los criterios que a continuación se especifican:

- 1) Crucero I y II: continuidad hacia los costados y hacia abajo (Lámina Nro. 8).
- 2) Veta Principal: continuidad hacia el sud-oeste (Laguna Hualilán) y en profundidad (Lámina Nro. 7).
- 3) Posibilidad de existencia de otros cuerpos mineralizados paralelos a la veta principal a mayor profundidad. En el caño "Los Blancos y Los Hómedos" se han encontrado bolsillos de mineral en cruce de estructuras, una de las cuales es según el plano paralelo por debajo de la veta principal, lo que hace suponer la existencia de más de un cuerpo mineralizado paralelo a los estratos calcáreos.
- 4) Posibilidad de existencia de cruces mineralizados no conocidos en el área del Cerro Norte.
- 5) Continuidad en profundidad del cuerpo mineralizado tubular, formado por la mina Sánchez y el rajo Doña Justa y La Laguna.
- 6) Continuidad de bolsillos en profundidad, caño Los Hómedos y Santa Bárbara (Láminas Nro. 4 y 5).
- 7) Zona primaria de las vetas: Gufa del Alto, Cuevas, Pedernal, La Puntilla y otras.

CUADRO 5.5.3

CALCULO DE LOS RECURSOS A CONSIDERAR
EN LA EVALUACION ECONOMICA

RECURSOS GEOLOGICOS			FACTOR DE AJUSTE POR:						RECURSOS CONSIDERADOS		
BLOQUE	CATEGORIA	TONELAJE	LEY !AU (g/t)	LEY !AG (g/t)	ANCHO !MIN (mts)	PERD. !EXPLOR.	DILUC	PESO	TONELAJE	LEY !AU	LEY !AG
I	!Medidas!	1310	15.46	139.50	1	0.9	1.1	1.03	1335.9	14.1	126.8
II	!Medidas!	1033	5.15	55.70	1	0.9	1.1	1.03	1053.4	4.7	50.5
III	!Medidas!	3521	9.10	51.40	1	0.9	1.1	1.03	3590.4	9.3	46.7
IV	!Indicadas!	9026	12.00	98.00	1	0.9	1.1	1.03	9203.9	10.7	89.1
V	!Indicadas!	2151	15.40	127.60	1	0.9	1.1	1.03	2193.4	14.0	116.0
VI	!Indicadas!	2559	11.60	41.20	1	0.9	1.1	1.03	2608.4	10.5	37.5
VII	!Indicadas!	1369	15.70	33.80	1	0.9	1.1	1.03	1396.0	14.3	30.7
VIII	!Indicadas!	1026	6.80	58.90	1	0.9	1.1	1.03	1046.2	6.2	53.5
IX	!Indicadas!	661	11.50	127.20	1	0.9	1.1	1.03	674.0	10.5	115.6
X	!Medidas!	125	10.09	40.90	1	0.9	1.1	1.03	127.5	9.2	37.2
XI	!Medidas!	864	13.47	35.32	1	0.9	1.1	1.03	881.0	12.2	32.1
XII	!Indicadas!	3515	15.10	61.40	1	0.9	1.1	1.03	3584.2	13.7	55.8
XIII	!Indicadas!	1615	12.20	117.30	1.38	0.9	1.1	1.03	2272.6	11.1	106.6
XIII + XIV	!Indicadas!	4297	14.90	128.30	1.18	0.9	1.1	1.03	5170.3	13.5	116.6
XIV	!Indicadas!	1098	12.58	147.60	1.11	0.9	1.1	1.03	1140.9	11.4	134.4
XV	!Indicadas!	626	9.30	52.90	1	0.9	1.1	1.03	638.3	8.5	48.1
XVI	!Inferidas!	4517	10.20	34.20	1	0.9	1.1	1.03	4606.0	9.3	31.1
XVII	!Inferidas!	2650	8.80	45.50	1.7	0.9	1.1	1.03	4592.7	8.0	41.4
XVIII	!Inferidas!	5493	13.54	49.40	1.11	0.9	1.1	1.03	6217.3	12.3	44.9
XIX	!Indicadas!	859	16.57	39.63	1	0.9	1.1	1.03	875.9	15.1	36.0
XX	!Indicadas!	4135	10.00	51.40	1	0.9	1.1	1.03	4216.5	9.1	46.7

6.- PROGRAMA DE EXPLORACION PROPUESTO

6.1 - Objetivos (Reservas a comprobar)

El objetivo A es pasar 35.000 t. de la categoría indicada a medidas.

El objetivo B es elevar la categoría de reservas hipotéticas e inferidas a indicadas.

Para cumplir el objetivo A se completará el muestreo sistemático y se comprobará mediante sondajes (IM) los bloques definidos como: IV-XVI-V-XX-VI-VII-X-XIX-XVII-XIII-XI, los cuales poseen 2 y 3 dimensiones muestreadas. Estos bloques están localizados en la estructura principal próxima al intrusivo.

Para cumplir el objetivo B se trabajará con perforaciones (IM) y excavación de galerías en dirección y chimeneas sobre mineral en dos etapas a los efectos de disminuir el riesgo de exploración.

Las estructuras que se investigarán con estas labores serán:

- 1) Estructura principal parte distal.
- 2) La "bolsa" de La Laguna.
- 3) El rajo de "Doña Justa".
- 4) Las estructuras de los "caños".
- 5) Los cruceros I y II.

También se investigará el contacto de intrusivo con la dacita y una eventual repetición del manto en profundidad, con perforaciones profundas desde superficie, que serán totalmente independientes del éxito del laboreo anterior. Esta exploración intenta duplicar reservas y serán ubicadas con ayuda de la información obtenida por geofísica.

6.2 - Primera Etapa

Objetivo A - Trabajos Programados:

- a) 200 m. de perforación dirigida IM, diámetro A_x con diamantina. En algunos casos deberán realizarse pequeñas cámaras de 8 m³ para la instalación de la máquina. Esta tarea será programada en aprox. 10 sondajes; se contempla un avance diario de 10 m/día.

- b) Muestreo sistemático de los bloques con mineral indicado. Este muestreo, además de elevar las categorías de indicada a medida, se utilizará como criterio de planificación del minado de los bloques preparados: Explotación superior del yacimiento.
- c) Control geológico de los testigos de perforación y muestreo. Será simultáneo con las perforaciones, seleccionándose las muestras a analizar con criterio geológico-minero. El volumen físico a analizar es 400 m. de testigos y 100 muestras para análisis de oro, plata, plomo y cinc.
- d) Triangulación del yacimiento con la medición de una base y control topográfico de las perforaciones (10 ha.). A pesar de existir una base topográfica correspondiente al año 1949, se considerará necesario para la exactitud de las proyecciones, ejecutar esta tarea.

Objetivo B - Trabajos Programados

Con el desarrollo de esta etapa, se pretende comprobar la profundidad de la estructura principal y demás cuerpos minerales como está descrito en el objetivo del epígrafe.

Para lograr esto, se proponen realizar labores subterráneas como galerías y chimeneas, perforaciones IM y de superficie, reparación de accesos subterráneos, estudios geofísicos y muestreos.

- a) Reparación pique Norte: 78 m. de profundidad con una sección 2x1 m. con compartimento de extracción 1x1 m. y compartimento de servicios de 0.8x1 m., que será utilizado para exploración (ver lámina Nro. 14).
 - Enmaderación de 7 cuadros c/separadores y entablonado de los 4 lados.
 - Hormigonado de la parte superior 20 m³.
 - Hormigonado de la boca del pique 6 m³ p/anclaje de castillete y guinche.
 - Relleno del derrumbe del pique 100 m³.
 - Enmaderado y colocación de escaleras del pique: 20 cuadros y 20 escaleras.
 - Profundizar 6 m el pique y construir tolva de carga para mineral.
 - Desguinche de 9 m³ para construir tolva de carga.
 - Buzón de descarga.
 - Plataforma de protección y piso de carga.
 - Montaje del castillete y skip con capacidad 100 kg.

b) Galerías: Se excavarán sobre mineral tratando de interceptar tubos y bolsillos de mineral. Para el diseño de estas labores se ha contado con datos de perforación, que suministró la empresa. Con éstos, se elaboró un mapa estructural con líneas de rumbo de las principales estructuras en los niveles 1695, 1725 y 1755 (ver lámina Nro. 12).

Características Técnicas:

La sección será 1,8 m de alto por 1,6 de ancho, con forma abovedada para autosostenimiento con una pendiente del 0,3 % hacia el pique Norte.

Este tipo de laboreo ha sido propuesto por la empresa Lixivia S.A., sin mecanización de carga y la extracción se hará por el pique Norte con un guinche de 10 Hp.

En razón de que hacia la parte distal, la mineralización se complica, se desarrollaron los niveles 1695 y 1725, hacia el sur y el norte. Del análisis estructural realizado, se desprende que la parte sur es menos compleja que la norte.

Se desprende que el nivel 1725 por ser más próximo al manto, tiene menos riesgo de explosión.

Volumen físico de los trabajos

LABOR	PUNTO DE PARTIDA	DESARROLLO
Galería Nivel 1695 (S)	Tope A	80 m.
Galería Nivel 1725 (S)	Tope L	65 m.
Galería Nivel 1695 (N)	Tope D	35 m.
Galería Nivel 1725 (N)	Tope C	45 m.
TOTAL:		225 m.

Cortavetas nivel 1725 de vinculación pique Norte con nivel 1725 N y S, 35 m. de desarrollo desde Tope B.

- Estación de carga nivel 1725.
- Excavación de cámara de carga 9 m³.
- Buzón de descarga.
- Plataforma de protección.

c) Chimeneas: a los fines de medir mineral, y por razones técnicas de ventilación, se construirá una chimenea con camino de 1,20 x 1,10 m. de sección de 35 m., la que intentará seguir el mineral de alta ley; alumbrado por perforaciones.

LABOR	PUNTO DE PARTIDA	DESARROLLO
Chimenea A	Tope E (Nivel 1695 a 1725)	35 m.

- d) Perforaciones: Perforaciones de interior mina (IM): A los efectos de optimizar el uso del laboreo subterráneo y explorar los cuerpos anteriormente descritos, se realizarán 200 m. de perforaciones dirigidas, distribuidas en 10 sondeos con diámetro Ax; corona de diamantes y recuperación de testigos con sistema Wire line.

Los sondeos serán ubicados de acuerdo a los requerimientos de la exploración y a los resultados de la exploración geofísica.

TIPOS DE TRABAJO	VOL. FISICO	SISTEMA	DIAMETRO	SONDAJES
Perforación IM	200 m.	Wire line diamantina	AX	10

- e) Geofísica: Magnetometría: 2500 m. lineales de perfiles magnetométricos terrestres de campo total a los efectos de detectar concentraciones de magnetita alojadas en las bolsas de mineral en el contacto dacita-caliza.

Se realizarán mediciones en interior mina en la galería principal del yacimiento antes de iniciar las etapas de exploración con equipos mineros.

TIPOS DE TRABAJO	VOL. FISICO	TIPO DE MEDICION	EQUIPO
Magnetometría terrestre	2500 m. 20 perfiles 400 lecturas	Campo total y campo vertical	SCINTREX

Métodos eléctricos y electromagnéticos: Se realizarán mediciones utilizando el método de Puesta en Masa (cuerpo cargado) combinando con 3 SEV sondeos eléctricos vertical.

Con la utilización de ambos métodos, se pretende ubicar cuerpos con mineral primario, que distorsionan el campo electromagnético creado por el cuerpo cargado.

Los SEV se realizarán en el "Rajo de Doña Justa", "Pique Norte" y "La Laguna".

TIPOS DE TRABAJO	VOL. FISICO	TIPO DE MEDICION	EQUIPO
cuerpo cargado	20 perfiles 100 m. c/u.	distorsión campo EM en dif. frec.	TURAM
SEV	3 líneas 60 lecturas	distorsión campo electrónico	SCINTREX

- Perforaciones profundas: se ubicarán en la parte proximal del contacto dacítico, teniendo en cuenta los resultados de los estudios geofísicos y el análisis estructural, las mismas, inclinarán con ángulo similar al contacto ígneo.

TIPOS DE TRABAJO	VOL. FISICO	ESPECIFIC. DIAMETROS	REC. TESTIGOS	OBSERV.
Sondajes a diamantina	400 m. 2 sondajes	NX-BX-BQ	Sist. Wire line c/tubo sacatestigo	<u>dirigidos</u> avance 10 m/d

g) Muestreos: Muestras de canaletas: se estiman 314 muestras de canaletas. Las mismas serán fraccionadas en longitudes de 0.50 m.

Muestras de testigos de perforación: 260 muestras de testigos partidos.

2 (dos) muestras metalúrgicas de gran volumen con ensayo mineralúrgico.

Muestras petro-calcográficas: 10 cortes petrográficos, 10 cortes calcográficos.

CUADRO 6.3

REQUERIMIENTOS DEL PROGRAMA EXPLORACION - INVERSION EN EQUIPOS (en US\$)

N	TIPO	CANT	PRECIO	PRECIO	VIDA	DEPREC.	VALOR	MANTEN.	SEGU-	VALOR A	COSTO	COSTO
r	Y	UNIT.	TOTAL	UTIL	LINEAL	RESID.	ANUAL	REPAR.	ROS	5 AROS	INVER-	EXPLORAC
o	DESCRIPCION										SION	
1	Perforador neum. con empujador	5	4,190.0	24,714	8	2,780.0	2471	2,465.0	—	10,811.0	13,903	2,709
2	Afiladora barrenos integrales	1	3,900.0	3,900	8	439.0	390	195.0	—	1,707.0	2,193	439
3	Tanque Capacidad 1000 litros	1	650.0	650	10	65.0	—	—	—	325.0	325	65
4	Explosores Tipo CI-60 06/A E S	2	320.0	640	5	128.0	—	—	—	—	640	128
5	Chómetros Tipo C-150	2	130.0	260	5	52.0	—	—	—	—	260	52
6	Ventilador electrica c/tablero.	2	1,000.0	2,000	15	67.0	—	100.0	8.5	670.0	1,330	266
7	Wagoneta 750 litros	9	1,000.0	9,000	10	810.0	900	—	—	4,950.0	4,050	810
8	Vias Decauville tracha 600 mm.	300	62.0	18,600	10	1,674.0	1860	—	—	10,230.0	8,370	1,674
9	Desvios de via	6	550.0	3,300	20	148.5	330	—	—	2,557.5	743	149
10	Tornaaesas	4	900.0	3,600	20	162.0	360	—	—	2,790.0	810	162
11	Cables acero para cabestrante	200	6.0	1,200	1	3,000.0	—	—	—	—	—	—
12	Guinche doble tambor. 20 HP	1	12,500.0	12,500	8	1,406.0	1250	1,250.0	106.0	5,468.0	7,032	1,406
13	Compresor aire como. 9 m3	2	41,535.0	83,070	5	13,291.0	16614	4,153.5	706.1	16,614.0	24,921	4,980
14	Mangueras aire como. 1 1/2"	200	6.0	1,200	1	1,200.0	—	—	—	—	6,000	1,200
15	Mangueras para agua 1"	200	2.5	500	1	500.0	—	—	—	—	3,000	500
16	Accesorios de conexiones	—	—	700	1	700.0	—	—	—	—	3,500	700
17	Tanque almac. o/aire como.	1	3,500.0	3,500	20	175.0	—	—	—	2,625.0	875	175
18	Cañeria aire comprimido 3"	150	7.1	1,065	10	105.0	—	—	—	—	1,065	213
19	Accesorios cañeria 3"	—	—	106	10	10.6	—	—	—	—	106	21
20	Cañeria aire comprimido 2"	280	5.1	1,428	10	142.8	—	—	—	—	1,428	286
21	Accesorios cañeria 2"	—	—	143	10	14.2	—	—	—	—	143	29
22	Cañeria galvanizada 1" o/agua	280	2.3	644	10	64.4	—	—	—	—	644	129
23	Bomba centrifuga electrica	1	1,400.0	1,400	5	252.0	140	—	—	140.0	1,260	252
24	Lampara o/mineros c/bateria	20	270.0	5,400	3	1,800.0	—	—	—	—	9,000	1,800

CUADRO 6.3 (CONTINUACION)

# N	TIPO Y DESCRIPCION	CANT	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL	VIDA UTIL	DEPREC. LINEAL ANUAL	VALOR RESID.	MANTEN. Y REPAR.	SEGUROS	VALOR A 5 AÑOS	COSTO INVERSION	COSTO EXPLORACION
#25	Motosierra tipo Echo Sihua	1	2.300.0	2,300	8	315.0	230	230.0	—	1,225.0	1,575	315
#26	Taladradora neumatica manual	1	370.0	370	8	46.3	—	74.0	—	—	370	74
#27	Herramientas varias	!	!	6,250	5	1,250.0	1250	—	—	1,250.0	5,000	1,000
#28	Grupo electrogeno 50 KVA	2	15,000.0	30,000	10	1,800.0	12000	650.0	255.0	21,000.0	9,000	1,800
#29	Equipos seguridad personal	20	140.0	2,800	1	2,800.0	—	—	—	—	14,000	2,800
#30	Sala compresores y usina	!40m2!	100.0	4,000	10	400.0	—	—	—	—	4,000	800
#31	Taller Reparacion y mantenia.	!40m2!	100.0	4,000	10	400.0	—	—	—	—	4,000	800
#32	Pick-up Trac. simple Diesel	1	18,500.0	18,500	10	1,665.0	1350	1,850.0	240.0	10,175.0	8,325	1,665
TOTAL:				249,240							137,867	27397.4

(*) Este equipamiento se comprara en el segundo año del proyecto.

CUADRO 6.4

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA (en US\$)

* CANT. *	* CATEGORIA *	* SALARIOS C/PRE- * MIOS Y CARGAS * SOCIALES *	* MONTO * MENSUAL * (dias) *	* TIEMPO DE * TRABAJO * (dias) *	* MONTO TOTAL * DE LA * ETAPA *

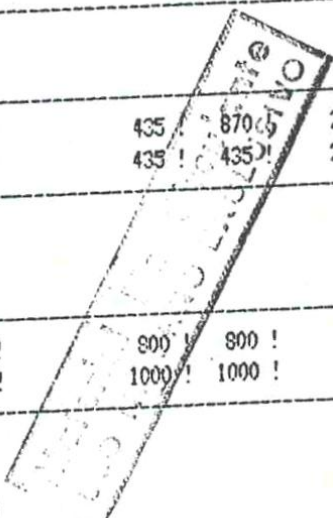
OFICIALES					
4	Perforistas	425	1700	150	8500
1	Comaresorista	425	425	150	2125
1	Mecanico Elec.	425	425	210	2975

SUBOFICIALES					
8	Ayudantes	400	3200	180	19200
4	Vagoneteros (Cañ.)	400	1600	90	4800
2	Guincheros	400	800	210	5600

TECNICOS					
2	Mineros (caotaces)	435	870	210	6090
1	Topografo	435	435	210	3045

PROFESIONALES					
1	Geologo	800	800	270	7200
1	Ing. de Minas	1000	1000	270	9000

MANO DE OBRA INDIR					
2	Cocineros	400	800	210	5600
2	Choferes	400	800	210	5600
1	Administrativo	400	800	210	5600
1	Pañelero	400	800	210	5600
1	Enfermero	400	800	210	5600



6.5 - Costos de la Primera Etapa

6.5.1 - Costo de reparación de Pique Norte

- Ejecución de una pared de hormigón contra los cuatro laterales de 0,5 m. de espesor y 5 m. de altura hasta superficie.
Costo Hormigonado: (incluye mano de obra)
 Volumen total 2x3x5 m. = 30 m3.
 Volumen pique 1x2x5 m. = 10 m3.
 Volumen hormigón = 20 m3.
 Costo 166 U\$/m3 x 20 m3U\$S 3.320

- Costo enmaderación de 5m. de pique (incluye mano de obra)
 7 cuadros con separadores U\$S 25 c/u.....U\$S 175
 Entablado 4 costados 2x1x5 m.
 150 tablonos de 2" x8" x2m. a U\$S 5 c/u.....U\$S 750

- Ejecución de un piso hormigonado de 5x4 m. sobre el cual se anclara el castillete, guinche, etc..
 Volumen de hormigón 0,3x5x4 m. = 6 m3.
 Costo 166 U\$/m3 x 6 m3.....U\$S 996

- Costo de marcos y escaleras entre cota 1775 y 1695 (incluye mano de obra)
 20 marcos con divisoria y piso U\$S 35 c/u...U\$S 700
 20 escaleras a U\$S 39 c/u.....U\$S 780

TOTAL: U\$S 6.721 (1)

- Profundización de 6 m. de pique para la construcción de una estación de carga a nivel 1695.

CENTRO DE COSTO	COSTO UNITARIO U\$/m	TOTAL U\$S
Mano de obra, incluida la Dirección técnica, cargas sociales y seguros	332.3	1.994
Aceros de perforación	39	234
Explosivos	125	750
Combustibles y lubricantes	150	900

Alimentos del personal	28,7	172
Deprec. mantenimiento, seguros y equipos	147	882
TOTAL:		4.932 (2)

Construcción de tolva para carga que contempla la excavación de 9 m³, según lámina Nro. 14.

ITEM	CENTRO DE COSTO	COSTO UNITARIO U\$/m	TOTAL U\$
1	Mano de obra con dirección técnica y cargas sociales	36	324
2	Aceros de perforación	8	72
3	Explosivos y fulminantes		207
4	Combustibles y lubricantes	13	117
5	Alimentación del personal	4	36
6	Depreciación, mantenimiento y seguros	14	126
TOTAL:			U\$ 882 (3)

- Buzón de madera para estación de carga, incluye mano de obra.....	U\$ 139
- Plataforma de protección y piso. Descarga, incluye mano de obra.....	U\$ 180
- Skip capacidad neta 700 Kg. con descarga de fondo.....	U\$ 300
TOTAL:	U\$ 619 (4)

Los demás equipamientos están incluidos en el Cuadro Equipamientos.

TOTAL REPARACION PIQUE NORTE: (1)+(2)+(3)+(4) = U\$ 13.154

- (1) Incluye dirección técnica, fraccionamiento y preparación.
- (2) Incluye determinación por oro, plata, cobre, plomo y cinc, por cada muestra de canaleta y testigo de perforación.
- (3) Incluye un ensayo de laboratorio que considera la determinación de la malla de liberación, ensayo de lixiviación en frasco, concentración de reactivos, etc.
- (4) Incluye corte y estudio.

6.5.2 - Costo de Galerías y Cortavetas

En su excavación ambas labores tienen las mismas características técnicas, distinguiéndose solamente en su función en el trabajo de exploración y/o explotación.

En el cálculo de costos se ha supuesto que un 8% de las labores deberán ser fortificadas, debido al buen estado de las cajas observadas en el yacimiento.

También se ha previsto un transporte horizontal de 0 a 80 m. con carga manual y transporte vertical de 85 m. con servicio de guincheo. Los centros de costos se resumen a continuación.

!ITEM!	CENTRO DE COSTO	!COSTO UNIT. POR METRO DE AVANCE !
1	!Mano de obra, cargas sociales, premios y seguros !	133
2	!Aceros de perforación !	27
3	!Fortificación (maderas, etc)!	44
4	!Explosivos y fulminantes !	83
5	!Combustibles y lubricantes !	59
6	!Alimentación del personal !	14
7	!Depreciación, mantenimiento, reparación y seguros equip. !	51
TOTAL:		U\$S 411

6.5.3 - Costo de Chimeneas

Se ha considerado una sección de 1,2x1,2 y una longitud de 30 a 40 m. con estaciones cada 15 m.

En el primer tramo 5-6 m. se ha previsto una sección de 2.2x1,2 con el fin de asegurar el camino del personal y un buzón para la carga por gravedad a vagonetas. Transporte horizontal de la carga de 0 a 80 m.. Transporte vertical de 85 m. por el pique Norte con servicio de guinche. Los centros de costos se resumen a continuación.

!ITEM!	CENTRO DE COSTO	!COSTO UNIT. POR METRO DE AVANCE !
1	!Mano de obra, cargas sociales, premios y seguros !	90
2	!Aceros de perforación !	21
3	!Fortificación (maderas, etc)! !	44
4	!Explosivos y fulminantes !	60
5	!Combustibles y lubricantes !	32
6	!Alimentación del personal !	10
7	!Depreciación, mantenimiento, reparación y seguros equip. !	40
TOTAL:		U\$S 297

6.5.5 - Secuencia de los Trabajos

Los trabajos de geofísica deberán realizarse antes de introducir maquinarias en la mina; los mismos serán simultáneos con los trabajos de topografía iniciales.

Tanto el objetivo A como el B, tienen su Primera Etapa independiente, ya que ninguno corta la secuencia del otro y se realizarán simultáneamente.

La reparación del picue y las estaciones de carga preceden a la construcción del nivel 1695 (N y S) y el cortavetas 1725, así como este último, también condicionan el desarrollo de dicho nivel al norte y al sur.

Los trabajos que marcan el tiempo en el desarrollo del proyecto son los laboreos subterráneos, de tal manera que se establecerán los ciclos de trabajo y las necesidades de personal.

Galerías ciclo de avance: el ciclo estará representado por la perforación, carga de frentes, voladura, ventilación, extracción de la carga hasta la tolva. Cada tolva deberá tener capacidad para almacenar 2.3 avances de galería. Se trabajará en tres frentes simultáneos y en dos turnos de trabajo.

La perforación se hará en todos los casos en el turno de la tarde, a los efectos de dejar ventilar naturalmente durante la noche. En los casos que hiciera falta ventilación más energética, se insuflará aire con ventilador eléctrico y manga en los frentes.

CUADRO 6.5.4

FONDOS REQUERIDOS PARA LA PRIMERA ETAPA DE EXPLORACION (en US\$)

* ITEM!	CENTRO DE COSTO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
* 1	Perforaciones IM	70.00	400 m.	28,000
* 2	Muestreo de canaletas	11.00	314 m.	3,454
* 3	Control de testigos	---	---	1,500
* 4	Magnetometria	1.22	2500 m.	3,050
* 5	Cuerpo Cargado y SEF	1.88	2400 m.	4,500
* 6	Perforaciones profundas	120.00	400 m.	48,000
* 7	Repar. y Profun. de oigue	---	6 m.	13,154
* 8	Est. de carga Nivel 1725	---	---	1,200
* 9	Cortaveta Nivel 1725	411.00	35 m.	14,385
* 10	Galeria	411.00	230 m.	94,530
* 11	Chimeneas	297.00	35 m.	10,395
* 12	Muestreo Testigos Perforacion	8.00	360 m.	2,880
* 13	Muestreo Metalurgico	---	200 kg.	50
* 14	Muestreros Petro-calcograficos	20.00	40 muestras	800
* 15	Topografia y Geologia	20.00	385 m.	7,700
* 16	Analisis quimicos	4.00	1350 determ.	5,400
* 17	Ensayos metalurgicos	---	---	5,000
* 18	Eval. del Informe de la etapa	---	---	4,500
TOTAL:				248,498
TOTAL CON IMPREVISTOS (10				273,398

CUADRO 6.8

FONDOS REQUERIDOS PARA LA SEGUNDA ETAPA DE EXPLORACION (en US\$)

* ITEM!	CENTRO DE COSTO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
* 1	Construccion campamento	---	---	20,000
* 2	Galerias	425.00	370 m.	157,250
* 3	Chimeneas	302.00	104 m.	31,408
* 4	Perforaciones IM	70.00	200 m.	14,000
* 5	Muestreo de testigos	28.00	20 muestras	560
* 6	Muestreros en canaletas	11.00	470 muestras	5,170
* 7	Muestreo de gran volumen	---	2000 kg.	200
* 8	Topografia y Geologia IM	20.00	470 m.	9,400
* 9	Estudio metalurgico	---	---	25,000
* 10	Analisis quimicos	14.00	1880 determ.	7,520
* 11	Control de testigos	---	200 m.	750
* 12	Evaluacion e Informe final	---	---	5,000
TOTAL:				276,258
TOTAL CON IMPREVISTOS (10				303,883

El turno de la mañana efectuará labores de carga del material arrancado y el transporte a la tolva del pique, preferentemente en ese turno se efectuará la extracción por el pique Norte.

De este modo se hará (1) un ciclo por día laborable con un avance de aproximadamente 1,5 por día y por frente.

Avance total mensual = 1,5 m. por día laborable y por frente x 25 días laborables por mes x 3 frentes x factor $K=84$ m. por mes. $K = 0,75$, factor que introduce el tiempo de enmaderado en los lugares que es necesaria la fortificación, instalación de servicios y eventuales.

Los equipos de personal estarán compuestos por 1 capatíz para los tres frentes; Turno B: 1 perforista y 1 ayudante; turno A: 3 paleros y transportistas. En las necesidades de personal se ha previsto en el cuadro los reemplazantes para las rotaciones del personal por francos, ausencias por enfermedad, etc.

Chimeneas ciclo de avance: Los ciclos se realizarán de manera similar al de las galerías.

Avance por ciclo: 1,3 m. sección 1,2 1,2 m.
Turno B: 1 perforista, 1 ayudante.
Turno A: 2 cargadores y transportistas.

El primer tramo de la chimenea 5 a 6 m. se hará con sección 2,2 1,2 a los efectos de separarla, sólo en ese tramo, en camino y buzón para la carga por gravedad a vagonetas y desplazamiento de personal.

6.6 - Criterio para la toma de decisiones

Para una expectativa de reserva a medir de 900 kg. de oro fino en valor neto recuperable equivalente en oro de la mena por tonelada ROM no debe ser menor que 8 g/t para una potencia de veta de 0,35 y una productividad a lo largo de la estructura del 80%.

Desde ya, las variables son interdependientes y las mismas pueden cambiar dentro de límites tecnológicos posibles, para lo cual en cada caso debe realizarse un estudio de sensibilidad.

6.7 - Segunda Etapa - Objetivo B

Si la evaluación planteada en 6.4. fuera positiva, se procederá a realizar esta etapa que considera las siguientes tareas:

6.7.1 - Galerías en dirección

Las mismas se excavarán sobre mineral y tendrán las mismas especificaciones técnicas que las descritas en la Primera Etapa. El costo unitario por metro de avance se ha estimado en U\$S 425 al incrementarse las distancias de transporte.

GALERIA	NIVEL	SECCION	PENDIENTE	TOPE	AVANCE	METROS
1	1695	1,6 x 1,8 m.	0,3%	F	SUR	130
2	1725	1,6 x 1,8 m.		G	SUR	190
3	1725	1,6 x 1,8 m.		H	NORTE	50

6.7.2 - Chimeneas sobre mineral

Las chimeneas serán excavadas, teniendo en cuenta las características técnicas descritas en la Primera Etapa.

Debido al incremento de la distancia de transporte se ha estimado el costo unitario por metro de avance en 302 U\$S/m.

Todas las chimeneas serán desarrolladas desde el nivel 1695 al 1795.

ITEM	CHIMENEAS	LONGITUD (m.)	INCLINACION (grados)	TOPE
1	C (s)	36	34	J
2	E (s)	30	63	K
3	F ()	35	55	L

6.7.3 - Otros Trabajos:

ITEM	TIPO DE TRABAJO	VOLUMEN FISICO
1	Muestreo en canaletas	470 muestras
2	Muestreo de gran volumen	4 muestras

3	!Topografía IM	!	500 metros
4	!Geología IM	!	500 metros
5	!Estudio metalúrgico (1)	!	1 est. global
6	!Análisis químicos	!	2350 determinaciones
7	!Control y muestreo de testigos	!	200 metros
8	!Cálculo de reservas	!	gabinete
9	!Evaluación e Informe final	!	gabinete

(1) Comprende un estudio global con marchas continuas con compósitos de mena en planta piloto; se determinará grado de liberación, consumo de reactivos, recuperaciones efectiva, balance metalúrgico.

6.8 - Fondos requeridos para la Segunda Etapa de exploración

!ITEM!	TAREA	! COSTO !	! CANT. !	! COSTO !
!	!	! UNITARIO U\$S !	! (m) !	! TOTAL U\$S !
1	!Construcción campamento	!	!	20.000
2	!Galerías	425	370	157.250
3	!Chimeneas	302	104	31.408
4	!Perforaciones IM	70	200	14.000
5	!Muestreo de testigos	28	20 mues!	560
6	!Muestreo en caraletas	11	470 mues!	5.170
7	!Muestreo de gran volumen	!	2000 Kg !	200
8	!Topografía y Geología IM	20	470	9.400
9	!Estudio metalúrgico	!	!	25.000
10	!Análisis Químicos	4	1880 det!	14.000
11	!Control de testigos	!	200	750
12	!Evaluac. e Informe final	!	!	5.000
			TOTAL:	U\$S 276.258
			TOTAL CON 10% DE IMPREVISTOS:	U\$S 303.883

CUADRO 6.9

CRONOGRAMA PRIMERA ETAPA DE EXPLORACION (en US\$)
OBJETIVO A

	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270
TAREA	MES I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Traslado de personal	15									
Perforaciones IM		40	70							
		18667	19333							
Control de Testigos	20	50								
	500	1000								
Triangulacion y Control sistematico	15									

OBJETIVO B
 INTERNO EXCLUSIVO

	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270
TAREA	MES I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Geofisica (magnetom)	15 20									
	3050									
Geof. (con. cargado) SEV	20	40								
	2250	2250								
Perforac. profundas		40	90							
		19290	20800							
Recar. de aguas		40	100							
		4385	6577	12192						
Estacion de carga			85	100						
			400	300						
Cartaveta				100	130					
				9590	14795					

OBJETIVO B (CONTINUACION)

	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270
TAREA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
*Galerias				100			190			
				21007	31510	31510	10503			
*Chimeneas					120	165				
					6930	13465				
*Muestreo canaletas en galerias				100			200			
*Muestras de testigos de perforacion		45		110						
*Muestras metalur- gicas		50	160				180	190		
		25					125			
*Muestras petro- calcograficas	130				120					
	267		267		266					
*Topografia IM y Geologia IM				190				210		
				1925	1925	1925	1925			
*Análisis quimicos	130								240	
	771		771	771	771	771	771	771	774	
*Ensayo metalurgico y estudios especiales							155		240	
							1667		3333	
*Evaluacion e informe de la etapa									240	270
									4500	
*TOTAL MENSUAL	9254	47200	47477	37437	45931	37671	14691	4107	4500	
*TOTALES CON 10% DE IMPREVISTOS	10179	51953	52225	41181	50524	41438	16380	4518	4950	

(*) Verificación y movilización de equipos. Los gastos están incluidos en las comisiones de campaña. 42

7 - PROYECTO DE PRODUCCION PROPUESTO

En Hualilán Norte cabe diferenciar dos sectores de la mina. La parte antigua que tiene labores no planificadas e inclinadas en la que han quedado bloques y puentes a ser recuperados, y la parte planificada con labores verticales y horizontales en el presente proyecto.

Para la primera parte se hará una preparación mediante chimeneas que accederán a las viejas labores desde el nivel 1725 y se aplicarán diversos métodos, ya que la disposición y potencia de la mena es variable. Se excavarán las chimeneas A1, B1, C1 y F1.

Para la parte inferior del yacimiento se prevé la preparación comprendida entre el nivel 1725 y 1695. Quedarán determinados 8 paños, incluyendo la veta Crucero I, mediante la excavación de las chimeneas B, D y G (lámina 13), quedando preparadas 40.000 t. en bruto. Durante la exploración y preparación se arrancarán como producto de galerías 3.240 t. de mineral con una probable dilución del 50 al 60 % y de chimeneas 1.299 t. con 10 a 20 % de probable dilución; lo que determinará contar con 4.539 t. de mineral.

En realidad, el producto total de este laboreo será de aproximadamente 6.740 t..

Los métodos de explotación utilizados estarán en función de las siguientes variables: a) Potencia de la mineralización, ya que en el yacimiento se ha determinado la presencia de estructuras delgadas de alta ley o/e perforación DDH2 que tiene una potencia de 0.35 m. y una ley de 116 g/t de oro. Es de esperar que la continuidad de esta estructura no supere los 50 m.. En la parte media del yacimiento se han determinado potencias de hasta 5 m. con leyes de aprox. 10 g/t de oro; estructuras que también son discontinuas en su corrida; b) inclinación de las estructuras: varían desde 45 grados 0 hasta 60 grados en el manto principal; siendo de 80 % en la veta Crucero I. puede decirse que en la estructura principal inclina con un promedio de 55 grados al 0 entre los niveles 1750 a 1695; c) estabilidad de la roca de caja: en general se ha observado una gran estabilidad. lo que hace utilizable en forma eventual, algún método de explotación con relleno.

En función a lo expuesto, se han considerado como probables los siguientes métodos de explotación: Rajo Abierto, Reswing y Corte y Relleno, haciéndose una apreciación a prima facie que el primero se utilizará en un 70%, el segundo 20 % y el tercero un 10 % del total.

7.1 - Métodos de explotación

7.1.1 - Explotación por Rajo Abierto

Este método será utilizado cuando la estabilidad de la roca de caja sea buena y para dimensiones de minado no muy grande, no se utilizará relleno, pero según la inclinación de la estructura, quedarán pilares de mineral pobre o estéril, de acuerdo a la irregularidad de la distribución de los metales nobles.

La preparación se hará siguiendo la veta y quedarán pilares debajo de cada uno de los niveles.

Quando el mineral supere los 3,7 g/t de oro, se entubará totalmente el nivel para extraer toda la veta. La explotación será por realce y comenzará a partir de una chimenea.

Los buzones de descarga del mineral se dispondrán entre 10 y 20 m. uno de otro, dependiendo esto del comportamiento del mineral. Ver figura 1 de la lámina nº 15.

El espaciamiento vertical planificado es de 30 m, niveles 1695 y 1725, excavados en su totalidad en las etapas A y B del proyecto.

La longitud real de los paños en sentido vertical, sería de 33 a 39 m., dependiendo de la inclinación del manto.

El espaciamiento de las chimeneas será de 40 m. en sentido horizontal. La sección de avance de los niveles construídos será de 1.6 m. de ancho por 1.8 m. de ancho.

El mineral arrancado caerá por gravedad desde el techo del rajo sobre el nivel donde estarán las tolvas de carga para las vagonetas. El techo de los niveles debe estar fuertemente protegido con madera gruesa, dejando además sobre él, una cama de mineral. Si la inclinación de la estructura es mayor que 45 grados, los operarios no se podrán sostener sobre la catilla, por lo que se deberán construir plataformas de trabajo con una separación entre ellas de 1.2 a 1.5 m. horizontales. sobre ellas se colocarán tabloncillos que servirán de soporte de la columna de perforación.

7.1.2 - Explotación por Resuingo:

Quando la estructura mineralizada sea muy delgada, menos de 0.60 m. y de alta ley, o sea mayor que 13 g/t, será utilizado este método. Mientras más angosta sea la potencia de la veta a explotar, mas alta ley deberá contener para justificar el método.

En este caso, se considera que la cajas no se mezclan con el mineral y se dejarán como relleno, excepto los excedentes en vetas demasiado angostas. Se volará primero el más frágil (veta o caja). Ver figura 2, lámina Nro. 15.

La preparación será similar al caso anterior (Rajo Abierto). Asimismo la ubicación de los buzones, de manera que exista flexibilidad para el cambio de método. Se estima que con este método habrá una dilución del 10 % y una recuperación del 95 %.

7.1.3 - Explotación por Corte y Relleno

Se utilizará en las estructuras tabulares con inclinación mayor que el ángulo de reposo del material arrancado y de caja débiles, debiendo permanecer abiertas por un corto tiempo. Ver figura 3, lámina Nro. 15.

El método consiste en repetición de ciclos de: arranque, extracción y relleno posterior.

La preparación se hará igual que en los casos anteriores (Rajo Abierto), no se dejarán pilares debajo de los niveles en mineral de más de 3 g/t de oro, por lo que deberá entibarse totalmente el nivel de los sectores a explotar. Los buzones de carga estarán separados de 10 a 20 m. Se espera una dilución del 10 % y una recuperación del 90 % al 95 % del mineral con contenido mayor de 3.7 g/t de oro.

7.1.4 - Otros métodos

Donde el manto incline con menos del 40 grados, se utilizará cámara y pilares con la recuperación final de éstos con hundimiento de techo, se prevé eventualmente la utilización de este método en la parte superior del yacimiento. El mineral arrancado se arrastrará hasta las chimeneas que vinculan la parte superior del yacimiento con el nivel 1725, mediante la instalación de scrapers, o con vías Decauville y vagonetas. Finalmente la extracción se hará por el nivel 1725, a la estación de carga del Pique norte y desde allí por skio a superficie.

7.2 - Cálculo del Régimen de Producción

El plan de producción con un programa detallado se puede hacer, conociendo las reservas industriales las que se determinarán después de cumplir la Primera y Segunda Etapa de exploración.

7.4 - Cálculos del Costo de Explotación

Para calcular el costo de explotación se tomaron los siguientes parámetros:
Potencia Media de la estructura: 1,2 m. ésta varía de 0,3 a 5 m.
Este parámetro se conocerá con exactitud al terminar la exploración.
Peso específico: 3 t/m³.
Trabajo: 2 turnos por día.
Producción: 50 t/día.
Accesos: Por Pique Pardo.

7.4.1 - Preparación

Para el cálculo se toma la parte inferior del yacimiento puesto que la explotación ha sido planificada con paños convencionales.

Las galerías de explotación tendrán 40 m. de longitud por paño con una sección de 1,8 por 1,6 m. y un 100 % de su desarrollo con fortificación. Las chimeneas de 34 m. de longitud, con una sección de 1,2 x 1,2 m. con buzón y fortificación de un 80 % de su desarrollo.

Las toneladas que se podrán extraer en excavación de galerías serán 8,6 por metro de avance y de chimeneas 4,3 por metro de avance.

7.4.2 - Costo de Preparación

Los paños definidos tienen las siguientes dimensiones: 40 m. de largo x 34 m. de alto x 1,2 de potencia promedio. El costo de preparación en los ítems chimeneas y galerías es el siguiente: 34 m. de chimeneas x 300 U\$S/m. + 40 m. de galerías x 412 U\$S/m. = U\$S 26.680 (1).

En este caso se utilizarán las galerías excavadas en la exploración y teniendo en cuenta que el 40 % de las chimeneas con buzón se han construido en la Primera y Segunda Etapa corresponde la siguiente deducción:

13 m de chimeneas * 300 U\$S/m + 40 m * 412 U\$S/m = 20.380 U\$S/paño. (2)

Neto a cargar al costo de explotación: (1) - (2) por paño. 6.300 U\$S

Toneladas a preparar por paño: 40 m. x 34 m. x 1,2 m. x 3t/m³ x 0,80 (coefic. de productividad) = 3.916,8 t/paño.

Por lo tanto, el costo de preparación es 1,61 U\$S/t.

7.4 - Cálculos del Costo de Explotación

Para calcular el costo de explotación se tomaron los siguientes parámetros:
Potencia Media de la estructura: 1,2 m, ésta varía de 0,3 a 5 m.
Este parámetro se conocerá con exactitud al terminar la exploración.
Peso específico: 3 t/m³.
Trabajo: 2 turnos por día.
Producción: 50 t/día.
Accesos: Por Pique Pardo .

7.4.1 - Preparación

Para el cálculo se toma la parte inferior del yacimiento puesto que la explotación ha sido planificada con paños convencionales.

Las galerías de explotación tendrán 40 m. de longitud por paño con una sección de 1,8 por 1,6 m. y un 100 % de su desarrollo con fortificación. Las chimeneas de 34 m. de longitud, con una sección de 1,2 x 1,2 m. con buzón y fortificación de un 80 % de su desarrollo.

Las toneladas que se podrán extraer en excavación de galerías serán 8,6 por metro de avance y de chimeneas 4,3 por metro de avance.

7.4.2 - Costo de Preparación

Los paños definidos tienen las siguientes dimensiones: 40 m. de largo x 34 m. de alto x 1,2 de potencia promedio. El costo de preparación en los items chimeneas y galerías es el siguiente: 34 m. de chimeneas x 300 U\$S/m. + 40 m. de galerías x 412 U\$S/m. = U\$S 26.680 (1).

En este caso se utilizarán las galerías excavadas en la exploración y teniendo en cuenta que el 40 % de las chimeneas con buzón se han construido en la Primera y Segunda Etapa corresponde la siguiente deducción:

13 m de chimeneas * 300 U\$S/m + 40 m * 412 U\$S/m = 20.380 U\$S/paño. (2)

Neto a cargar al costo de explotación: (1) - (2) por paño. 6.300 U\$S

Toneladas a preparar por paño: 40 m. x 34 m. x 1,2 m. x 3t/m³ x 0,80 (coefic. de productividad) = 3.916,8 t/paño.

Por lo tanto, el costo de preparación es 1,61 U\$S/t.

7.4.6 - Costo de Enmaderación

- Maderas para nivel; rollizos de 25 cm. Un marco cada 1,5 m., 80 postes a 4,6 U\$S/poste y a U\$S 60 la tonelada de rollizos.....	U\$S/paño	370
- Tablones: 280 a 1,4 U\$S/tablon.....	U\$S/paño	392
- Plataformas de trabajo son 36 medios postes y 90 tablones.....	U\$S/paño	209
- Para chimeneas faltantes 10 medios postes y 50 tablones.....	U\$S/paño	93
- Buzón faltante.....	U\$S/paño	139
- Mano de obra de enmaderación.....	U\$S/paño	450
		<hr/>
	U\$S/paño	1.653

- El costo de enmaderación es de 0,42 U\$S/t.

7.4.7 - Resumen de Costo de Explotación de Mina

- Preparación de piques.....	U\$S/t	0,52
- Preparación de galerías y chimeneas.....	U\$S/t	1,61
- Costo de extracción.....	U\$S/t	17,16
- Costo de enmaderación.....	U\$S/t	0,42
- Coeficiente por eventual cambio de método de explotación.....	U\$S/t	3,94
- Imprevistos 10 %.....	U\$S/t	2,37
		<hr/>
	U\$S/t	26,02

7.5 - Inversión de Mina

- Guinche con cabrestante de doble tambor tipo Ingersol Rand J N 16 de 20 Hp.....	U\$S	12.500
- Skio con capac. de 1.200 kg.....	U\$S	1.300
- Cable de acero (200 m.).....	U\$S	1.200
- Castillete para pique Norte.....	U\$S	5.000
- Montaje, anclaje de guinche y castillete	U\$S	3.800
- Reparación de pique Pardo para accesos de personal y servicios.....	U\$S	13.500
- Preparación de paños, construcción de las chimeneas B, D y G. A1, B1, C1 y F1: 210 m. a 302 U\$S/m.....	U\$S	63.420
- Imprevistos 10 %.....	U\$S	10.072
		<hr/>
	U\$S	110.792

7.6 - Planta de Concentración

La escala de producción propuesta es de 50 t/día para 330 días de operación anual.

Se ha previsto un circuito convencional de cianuración por agitación con el objeto de dimensionar las inversiones y determinar los costos de operación.

Dado que en esta etapa no se cuenta con los datos esenciales para el diseño de la planta de concentración (estudios mineralúrgicos, determinación del grado de liberación, asociaciones y tipo de minerales, pruebas de laboratorio y a escala piloto), como así también las alternativas de diseño para recuperar otros metales presentes (cinc, plomo), el circuito seleccionado deberá considerarse como una aproximación a las necesidades que determinaran los datos faltantes.

Existen antecedentes de aplicación de este método para el mineral del caso, en idéntica escala operativa.

7.6.1 - Método de Concentración

El circuito propuesto y las dimensiones de los equipos se pueden observar en el diagrama de flujo de la figura (16).

El mineral de mina se transporta mediante camión de 10 t. hasta una tolva con grilla de 6" que es reducido a 1/2" mediante una trituradora de alto índice de reducción, el que se deposita en una tolva metálica correspondiente al circuito de molienda. La molienda se realiza en un molino a bolas, adicionando al mismo, los reactivos emolados en el proceso, cal para mantener la alcalinidad y cianuro de sodio como agente lixiviante.

El molino trabaja en un circuito cerrado con un clasificador a espiral que asegure un corte granulométrico del 80 % bajo 100 mallas.

La pulpa, con 30 % de sólido es bombeada al espesador primario no. 13 donde se obtiene por rebalse la solución rica.

La pulpa espesada es bombeada a un circuito de agitación constituido por tres agitadores tipo Air-Lift que operan con 50 % de sólido para un tiempo de retención de 48 hs.

El circuito de lavado en contracorriente está integrado por cuatro espesadores o bien tres espesadores y un filtro de discos. La solución obtenida en esta etapa, se incorpora al circuito de molienda como solución molienda.

El lavado en contracorriente se realiza con solución estéril proveniente de la unidad de precipitación.

La pérdida de agua en las colas finales es equilibrada adicionando agua limpia al último espesador.

El diagrama de flujo no muestra la sección fundición por constituir una unidad independiente.

7.6.2 - Recuperación

Se estima alcanzar una recuperación de oro cercana al 90 % y 50 % para la plata.

7.6.3 - Producción

Se ha estimado un stock de mineral producido por la preparación y minado de rajas de 11.000 t. que se dispondrán en la playa y se realizarán los compósitos necesarios para regular la alimentación de la planta con la ley de cabeza adecuada.

El régimen previsto es de 50 t/día (ver cuadro de Producción).



CUADRO 7.6.4

INVERSION (Maquinas, equipos e instrumentos)

ITEM	CANTIDAD	MAQUINA	POTENCIA Hb	PRECIO UNITARIO U\$S	PRECIO TOTAL U\$S
1	1	!Talva 20 m3 c/barrilla 6"	—	6,000	6,000
2	1	!Alimentador VAI-VEN 2' x 4'	1.50	2,500	2,500
3	1	!Trituradora a mandibula 9"x18"	15.00	20,000	20,000
4	1	!Cinta transportadora 10x400 m.	1.50	4,000	4,000
5	1	!Talva 40 m3.	—	13,200	13,200
6	1	!Alimentador a cinta 12"x 2a.	1.00	3,500	3,500
7	2	!Alimentadores de reactivo.	1.00	1,250	2,500
8	1	!Muestreador automat. (en seco)	0.25	5,000	5,000
9	1	!Molino a bola 5' x 6'	60.00	120,000	120,000
10	1	!Clasificador Akins 2' x 4,3 m.	2.00	8,000	8,000
11	1	!Medidor de Ph.	—	500	500
12	2	!Bombas centrif.o/pulpa 2" x 2"	5.00	3,500	7,000
13	1	!Espesador primario 20' x 10'	0.75	23,000	23,000
14	1	!Bomba de diafragma 2" duplex	1.00	4,000	4,000
15	3	!Agitadores (Air Lift) 12"x12'	6.00	7,800	23,400
16	1	!Soplador 1 m3/mm-12 lb/pulg.2	7.50	3,500	3,500
17	4	!Espesadores 20' x 10'	3.00	23,000	92,000
18	4	!Bombas de diafragma 2" duplex	4.00	4,000	16,000
19	1	!Bombas centrif.p/pulpa 2" x 2"	—	3,300	3,300
20	1	!Tanque solucion rica 10' x 10'	—	1,500	1,500
21	3	!Depositos de solucion 60 m3.	—	1,200	3,600
22	1	!Modulo de precipitacion	10.00	20,000	20,000
23	5	!Bomas p/liquidos 1 1/2"x1 1/2"	7.50	500	2,500
24	—	!Equipamiento Labor. Quimico	—	—	25,000
25	—	!Equipamiento Fundicion	—	—	15,000
26	—	!Deposito y Almacenes	—	—	15,000
TOTAL:					440,500

INFRAESTRUCTURA (Carga y Transporte)

CANTIDAD	EQUIPAMIENTO Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	PRECIO TOTAL U\$S
1	!Pala cargadora 1,4 m3.	110,000
1	!Camion Caja Rocuera 10 t	35,000
1	!Acueducto	10,000
1	!Proyecto (Ingenieria detalle)	33,370
1	!Obras Civiles (25.3%)	106,590
1	!Obras Electromecanicas (51.6%)	223,200
1	!Instalac. complementarias (3%)	16,050
1	!Construcciones varias (3.5%)	14,200
1	!Puesta en marcha	15,200
1	!Maquinas, equipos e instrumen.	440,500
*TOTAL INVERSIONES PLANTA:		1,010,510
*MAS 10% DE IMPREVISTOS:		1,111,561

CUADRO 7.6.5

COSTOS DE OPERACION

TIPO	CONSUMO	PRECIO
		US\$/T

a- REACTIVOS		
Cianuro de Sodio	1.2 Kg/t	3.240
Cinc (al polvo)	0.070 Kg/t	0.140
Cal (a granel)	2.0 Kg/t	0.040
Aditivos flocculantes y dispersantes	0.150 Kg/t	0.560

b- ACERO		
Revestimientos	0.030 Kg/t	0.105
Molino a bolas	0.070 Kg/t	0.245
Bolas	0.400 Kg/t	1.400

c- PERSONAL		
Supervision	2800 US\$/mes	1.870
Obreros	12800 US\$/aes	8.530

d- ENERGIA ELECTRICA	135 Kw/t	2.680

e- MANTENIMIENTO, REPUESTOS Y REPARACION		
10% Costo operativo planta		1.880

TOTAL:		20.690

7.7 - Servicios Auxiliares y Administración

Muchos de los servicios auxiliares han sido ya incluidos en los items anteriormente tratados, no obstante restan los siguientes:

- Tanque de combustible de reserva por 10.000 lts.....	U\$S	3.800
- Equipos de comunicaciones BLU y antenas.....	U\$S	3.300
- Tendido de líneas e iluminación.....	U\$S	3.000
- Cercos perimetrales en áreas restringidas.....	U\$S	2.100
- Enfermería e instalac. sanitarias restantes.....	U\$S	9.800
- Imprevistos 10 %.....	U\$S	2.200
		<hr/>
		U\$S 24.200

Costos operativos de los servicios auxiliares: corresponde considerar el servicio de administración, que se estima en un 10 % de los costos operativos calculados, esto es: 4,67 U\$S/t.

Los costos de transporte del producto refinado, seguros, refinamiento, comisiones por fluctuación de mercado y regalías se han tenido en cuenta en el cálculo del Valor Neto Recuperable en el capítulo correspondiente.

7.8 - Infraestructura

- Se considera necesario para la provisión de energía de mina, planta y campamentos, dos generadores de 300 KVA con tablero de mando.....	U\$S	240.000
- Campamentos, reparación y construcción de oficina técnica y viviendas profesionales.....	U\$S	16.000
- Instalación eléctrica de mina con tableros.....	U\$S	1.500
- Playas para mineral.....	U\$S	3.000
- Eripiado y compactación de 4 Km. de 6m de ancho.....	U\$S	6.500
- Imprevistos 10 %	U\$S	26.700
		<hr/>
		U\$S 293.700

CUADRO 8.1

INVERSIONES (en US\$)

CENTRO DE COSTO	I	II	III
Pre-Inversion	258,654		
Etapa I	273,348		
Etapa II	146,703	156,741	
INVERSION P/PRODUCCION			
Mina		110,792	
Planta		923,626	168,135
Serv. auxiliares y Adminis.		24,200	
Infraestructura		293,700	
Capital de Trabajo		61,490	159,134
TOTAL:	678,705	1,570,849	327,269
TOTAL:			2,576,523

(*) En los importes de este Cuadro estan incluidos los imprevistos, calculados con un 10% de incremento.

CUADRO 8.6

EGRESOS COSTOS OPERATIVOS

CENTRO DE COSTO	US\$/T
Mina	26.02
Planta	20.69
Serv. auxiliares y adminis.	4.67
TOTAL:	51.38

CUADRO 8.2

CRONOGRAMA DE INVERSION (en US\$)

TAREAS	AÑO I				AÑO II				
	270	300	330	360	390	420	450	480	495
Galerias	29,484	29,484	29,484	29,484	29,484	9,830			
Exploracion de chimeneas				9,420	9,420	9,420	3,148		
Perforaciones IM				4,666	4,667	4,667			
Muestreo en canaletas			1,034	1,034	1,034	1,034	1,034		
Muestreo Volumetrico						200			
Topografia y Geologia	1,566	1,566	1,566	1,566	1,566	1,568	1,568		
Estudios Metalurgicos						8,333	8,333	8,334	
Analisis Quimicos	1,253	1,253	1,253	1,253	1,253	1,254	1,254		
Control y Muestreo de Testigos				303	303	304			
Evaluacion e Informe Final								3,300	1,700
Construcciones Varias	14,300	5,700							
TOTAL	46,693	39,037	47,726	47,727	56,264	25,167	11,634	1,700	
10% DE IMPREVISTOS	4,660	3,904	4,773	4,773	5,626	2,517	1,163	170	
INVERSION MENSUAL	51,263	42,941	52,499	52,500	61,890	27,684	12,797	1,870	17,689
INVERSION ANUAL	146,703								
TOTAL DE LA ETAPA	303,444								

CRONOGRAMA DE PREPARACION - MONTAJE - PREPRODUCCION - INVERSIONES (en US\$)

TAREAS	AÑO II						AÑO III						
	PREPARACION Y MONTAJE						PREPRODUCCION						
	DIAS	495	510	540	570	600	630	660	690	720	750	780	810
Proyecto Ingenieria de Detalle	495			555									
Gestiones Financieras.	9717		19435	19718									
Preparacion Pique Norte				555	585								
				11900	11900								
Preparacion Pique Pardo o Cementerio				555	585								
				6750	6750								
Chimeneas de Preparacion					585			670					
					11192	22383	22383	7461					
Obra Civil de Planta				555			645						
				17815	35630	35630	17815						
Construccion y Comora de ma- quinas de Planta				555						750			
				28410	76818	76818	76818	76818	149318	72500			
Obra Electromecanica y Montaje						600					750		
						46640	46640	46640	46640	46640			
Puesta a Punto											1750		910
											7500		7600
Construcciones Varias para Planta								660					810
								6170	6170	6170	6170	6170	6170
Minado de Rajos para Stock de compositos								645					310
								11130	22360	22360	22360	22360	22360
Servicios Auxiliares y Administracion				555		615							
				5500	11000	5500							
Infraestructura				555		615							
				66750	133500	66750							

CUADRO 8.3 (CONTINUACION)

	495	510	540	570	600	630	660	690	720	750	730	8
* SUMA	9.717	19.435	156.343	1286.790	1253.721	174.337	159.449	224.483	147.670	36.130	36.130	
* IMPREVISTOS 10%	972	1.944	15.684	28.679	25.372	17.484	15.945	22.449	14.767	3.613	3.613	
* INVERSION MENSUAL	10.689	21.379	172.527	1315.469	1279.093	192.321	175.394	246.937	162.437	39.743	39.743	
* INVERSION ANUAL	156.741	1570549										
* TOTAL DE LA ETAPA	1571783											
* CAPITAL DE TRABAJO AÑO II	61.490					12.298	24.596	24.596	24.596	24.596	24.596	24.596

Material No Gratificante
 GO INTERNO EXCLUSIVO

CUADRO 8.4

BENEFICIOS PROYECTADOS (en U\$S)

* CONCEPTO	AÑO	I	II	III	IV	V
* t metal al mercado		11,000	16,500	16,500	16,500	16,500
* t metal al mercado		11,000	16,500	16,500	16,500	16,500
* Precio Au U\$S 14/g		1,455,300	2,182,950	2,182,950	2,182,950	2,182,950
* Precio Ag U\$S 0,20		63,250	94,875	94,875	94,875	94,875
* Ingresos Brutos		1,518,550	2,277,825	2,277,825	2,277,825	2,277,825
* MENOS						
* (*) Costos comercialización (carga, transporte y comisiones).		103,261	154,892	154,892	154,892	154,892
* TOTAL INGRESOS NETO		1,415,289	2,122,933	2,122,933	2,122,933	2,122,933

(*) Se incluye: 1% de seguros; 1% valor comisiones por fluctuaciones del mercado; 8 o/00 de costo de fundición y refinación; 4% del valor transportado.

CUADRO 8.5

VALOR NETO RECUPERABLE TOTAL

* MINERAL O ELEMENTO	* LEY DE CABEZA %	* RECUPER DE PLANTA Factor	* PRECIO U\$/kg.	* FACTOR DE REGALIAS- IMPUESTOS Factor	* COSTO DE FUNDIC. Y REFINACION U\$/t ROM	* COSTO DE TRANSPORTE Y COMERC. U\$/t ROM	* LEY DE CONCEN- TRADO %	* RAZON DE CONCEN- TRACION t. mena	* V.N.R. DE MENA DE CABEZA U\$/T aena
Oro	0.00105	0.9	14000	0.9	1.050	7.9	Bullion	—	110.12
Plata	0.00575	0.5	200	0.9	0.092	0.1	Bullion	—	4.98
* VALOR NETO RECUPERABLE TOTAL:									115.10

(* Se considera Seguros: 1%; Transporte: 4%, Comision por Fluctuaciones de mercado: 1%. Ver Estudio de Mercado

CUADRO 8.6

EGRESOS - COSTOS OPERATIVOS

* CENTRO DE COSTO	* U\$/T
- Mina	26.02
- Planta	20.69
- Servicios Auxiliares y Administracion	4.67
TOTAL:	51.38

CUADRO 3.7

FLUJO DE CAJA - CALCULO DE T.I.R. - VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO BASE (en miles de U\$S)

ITEM	ANOS	-2	-1	0	1	2	3	4
Produccion (t/mena)		—	—	11,000	16,500	16,500	16,500	16,500
INVERSIONES								
Preinversion		679	157	—	—	—	—	—
Inversion para Produccion		—	1,352	168	—	—	—	—
Capital de Trabajo		—	61	159	—	—	—	—
Subtotal:		679	1,570	327	0	0	0	0
INGRESOS								
Ventas		—	—	1,415	2,123	2,123	2,123	2,123
Valor de Rescate		—	—	—	—	—	—	440
Otros		—	—	—	—	—	—	220
Subtotal:		0	0	1,415	2,123	2,123	2,123	2,783
EGRESOS								
Costos Operativos		—	149	723	848	848	848	848
Subtotal:		0	149	723	848	848	848	848
FLUJO DE CAJA		(679)	(1,719)	365	1,275	1,275	1,275	2,365
FLUJO DE CAJA descontado 12%		(606)	(1,370)	260	810	723	646	1,070
FLUJO DE CAJA descontado acumulado		(606)	(1,976)	(1,716)	(906)	(183)	463	1,533

BASE:

- Costos Operativos: U\$S/t 51.38
- Precio de Oro: U\$S/g 14
- Precio de Plata: U\$S/g 0.20

RESULTADOS

- T.I.R.: 31.36%
- V.A.N.: U\$S 1,532,688
- PERIODO DE REPAGO: 1,7 años

CUADRO 3.3

SENSIBILIDAD DEL PROYECTO (en miles de U\$S)
SENSIBILIDAD I

ITEM	ARCOS	-2	-1	0	1	2	3	4
Produccion (t/mena)		---	---	11,000	16,500	16,500	16,500	16,500
INVERSIONES								
Preinversion		679	157	---	---	---	---	---
Inversion para Produccion		---	1,352	168	---	---	---	---
Capital de Trabajo		---	61	159	---	---	---	---
Subtotal:		679	1,570	327	0	0	0	0
INGRESOS								
Ventas		---	---	1,220	1,332	1,332	1,332	1,332
Valor de Rescate		---	---	---	---	---	---	440
Otros		---	---	---	---	---	---	220
Subtotal:		0	0	1,220	1,332	1,332	1,332	2,492
EGRESOS								
Costos Operativos		---	149	723	848	848	848	848
Subtotal:		0	149	723	848	848	848	848
FLUJO DE CAJA		(679)	(1,719)	170	934	984	984	2,074
FLUJO DE CAJA descontado 12%		(606)	(1,370)	121	625	556	499	938
FLUJO DE CAJA descontado acumulado		(606)	(1,976)	(1,855)	(1,230)	(672)	(173)	(765)

BASE:

- Costos Operativos: U\$S/t 51.38
- Precio de Oro: U\$S/g 12
- Precio de Plata: U\$S/g 0.20

RESULTADOS

- T.I.R.: 22.09%
- V.A.N.: U\$S 764,771
- PERIODO DE REPAGO: 2,1 años

CUADRO 3.8

SENSIBILIDAD DEL PROYECTO (en miles de U\$S)
SENSIBILIDAD II

ITEM	AÑOS	-2	-1	0	1	2	3	4
Produccion (t/aena)		—	—	11,000	16,500	16,500	16,500	16,500
INVERSIONES								
Preinversion		679	157	—	—	—	—	—
Inversion para Produccion		—	1,352	168	—	—	—	—
Capital de Trabajo		—	61	159	—	—	—	—
Subtotal:		679	1,570	327	0	0	0	0
INGRESOS								
Ventas		—	—	1,512	2,268	2,268	2,268	2,268
Valor de Rescate		—	—	—	—	—	—	440
Otros		—	—	—	—	—	—	220
Subtotal:		0	0	1,512	2,268	2,268	2,268	2,928
EGRESOS								
Costos Operativos		—	149	723	848	848	848	418
Subtotal:		0	149	723	848	848	848	418
FLUJO DE CAJA		(679)	(1,719)	462	1,420	1,420	1,420	2,510
FLUJO DE CAJA descontado 12%		(606)	(1,370)	(329)	902	306	719	1,135
FLUJO DE CAJA descontado acumulado		(606)	(1,976)	(1,615)	(753)	53	772	1,907

BANCO INTERBANK S.A. - CREDITO EXCLUSIVO

BASE:

- Costos Operativos: U\$S/t 51.38
- Precio de Oro: U\$S/g 15
- Precio de Plata: U\$S/g 0.20

RESULTADOS

- T.I.R.: 35.76%
- V.A.N.: U\$S 1.915.210
- PERIODO DE REPAGO: 1.3 años

CUADRO 8.8 (CONTINUACION)

SENSIBILIDAD DEL PROYECTO (en miles de US\$)
SENSIBILIDAD III

ITEM	AFCOS	-2	-1	0	1	2	3	4
Produccion (t/mena)		—	—	11,000	16,500	16,500	16,500	16,500
INVERSIONES								
Prainversion		679	157	—	—	—	—	—
Inversion para Produccion		—	1,352	168	—	—	—	—
Capital de Trabajo		—	61	159	—	—	—	—
Subtotal:		679	1,570	327	0	0	0	0
INGRESOS								
Ventas		—	—	1,415	2,123	2,123	2,123	2,123
Valor de Rescate		—	—	—	—	—	—	440
Otros		—	—	—	—	—	—	220
Subtotal:		0	0	1,415	2,123	2,123	2,123	2,783
EGRESOS								
Costos Operativos		—	162	788	933	933	933	460
Subtotal:		0	162	788	933	933	933	460
FLUJO DE CAJA		(679)	(1,732)	300	1,190	1,190	1,190	2,323
FLUJO DE CAJA descontado 12%		(606)	(1,381)	214	756	675	603	1,051
FLUJO DE CAJA descontado acumulado		(606)	(1,987)	(1,773)	(1,017)	(342)	261	1,312

BASE:

- Costos Operativos: US\$/t 56.52
- Precio de Oro: US\$/g 14
- Precio de Plata: US\$/g 0.20

RESULTADOS

- T.I.R.: 28.64%
- V.A.N.: US\$ 1,311,747
- PERIODO DE REPAGO: 1.10 años

CUADRO 3.3 (CONTINUACION)

SENSIBILIDAD DEL PROYECTO (en miles de U\$S)
SENSIBILIDAD IV

ITEM	AÑOS	-2	-1	0	1	2	3	4
Produccion (t/aena)		—	—	11,000	16,500	16,500	16,500	16,500
INVERSIONES								
Preinversion		446	157	—	—	—	—	—
Inversion para Produccion		—	1,352	168	—	—	—	—
Capital de Trabajo		—	61	159	—	—	—	—
Subtotal:		446	1,570	327	0	0	0	0
INGRESOS								
Ventas		—	—	1,415	2,123	2,123	2,123	2,123
Valor de Rescate		—	—	—	—	—	—	370
Otros		—	—	—	—	—	—	220
Subtotal:		0	0	1,415	2,123	2,123	2,123	2,713
EGRESOS								
Costos Operativos		—	149	723	848	848	848	418
Subtotal:		0	149	723	848	848	848	418
FLUJO DE CAJA		(446)	(1,719)	365	1,275	1,275	1,275	2,295
FLUJO DE CAJA descontado 12%		(398)	(1,768)	260	810	723	646	1,038
FLUJO DE CAJA descontado acumulado		(398)	(1,768)	(1,508)	(698)	25	671	1,709

BASE:

- Costos Operativos: U\$S/t 51.39
- Precio de Oro: U\$S/g 14
- Precio de Plata: U\$S/g 0.20

RESULTADOS

- T.I.R.: 36.09%
- V.A.N.: U\$S 1,709,060
- PERIODO DE REPAGO: 1.3 años

En esta sensibilidad se contempla la posible utilizacion del equipamiento actual para los trabajos de exploracion iniciales que tiene la empresa.

CUADRO 8.8 (CONTINUACION)

SENSIBILIDAD DEL PROYECTO (en miles de U\$S)
SENSIBILIDAD V

ITEM	AFOS	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Produccion (t/mena)		—	—	11,000	16,500	16,500	16,500	16,500	10,500
INVERSIONES									
Preinversion		679	157	—	—	—	—	—	—
Inversion para Produccion		—	1,352	168	—	—	—	—	—
Capital de Trabajo		—	61	159	—	—	—	—	—
Subtotal:		679	1,570	327	0	0	0	0	0
INGRESOS									
Ventas		—	—	1,415	2,123	2,123	2,123	2,123	1,351
Valor de Rescate		—	—	—	—	—	—	—	293
Otros		—	—	—	—	—	—	—	220
Subtotal:		0	0	1,415	2,123	2,123	2,123	2,123	1,864
EGRESOS									
Costos Operativos		—	149	723	848	848	848	848	266
Subtotal:		0	149	723	848	848	848	848	266
FLUJO DE CAJA		(679)	(1,719)	365	1,275	1,275	1,275	1,275	1,593
FLUJO DE CAJA descontado 12%		(606)	(1,379)	260	810	723	646	577	545
FLUJO DE CAJA descontado acumulado		(606)	(1,976)	(1,976)	(906)	(183)	463	1,040	1,535

BASE:

- Costos Operativos: U\$S/t 51.38
- Precio de Oro: U\$S/g 14
- Precio de Plata: U\$S/g 0.20
- t. de mena: 37,500

RESULTADOS

- T.I.R: 31.83%
- V.A.N.: U\$S 1,635,033
- PERIODO DE REPAGO: 1.6 años

Se considera que las perdidas por explotacion son solamente del 10%.

9. - ESTUDIO DE MERCADO

9.1 - Introducción - Usos

Las reservas mundiales de oro se han estimado en 40.000 t. y dado que la demanda anual proyectada hasta el año 2000 es del orden de 1300 t., estas reservas resultarán suficientes para 30 años.

La producción mundial de oro alcanzó para 1986, 1205 t. de fino, siendo Sudáfrica el principal productor con el 61 %, Argentina contribuyó con el 0,06 % de dicha producción.

El oro es un metal de peso específico 19,3 que funde a 1063 grados centígrados; maleable y dúctil, excelente conductor del calor y la electricidad, es inatacable por casi todos los ácidos y bases.

Se encuentra en forma de filones, pepitas o en combinación con el telurio y el selenio, o con el cloro del agua de mar. Sus yacimientos pueden ser primarios o secundarios.

Su industrialización comprende dos partes, la extracción y la refinación. La primera se puede realizar con levigación, cianuración y amalgación.

La refinación se efectúa por vía ácida o por procedimientos electrolíticos.

El oro es usado puro o aleado con cobre, níquel o cinc. Se utiliza para la fabricación de moneda, en joyería, para dorar objetos o en la industria electrónica, para soldaduras y circuitos impresos, en la óptica y la vidriería donde la adición de oro en el momento de la fabricación del vidrio, permite obtener un color castaño que facilita la absorción de los rayos infrarrojos o térmicos. De la misma manera, una fina película de oro aplicada sobre el parabrisas de aviones o trenes de gran velocidad, impide el congelamiento y empañado de los cristales (la nave Columbia contenía 40,9 Kg. de oro).

Alguno de los usos tiene metales sustitutos, como sucede en la industria de la joyería, pero en tales casos disminuye la calidad del producto, por lo que, en la práctica, es casi insustituible.

La disponibilidad geológica se relaciona con la existencia y concentración de ciertos elementos y es la característica fundamental de cualquier producto mineral comerciable. La evaluación de la disponibilidad geológica del oro, requiere de los conocimientos básicos de geología, mineralogía y geoquímica de ese mineral, del ambiente geológico en el cual ocurre y de su concentración en dichos ambientes.

Los estudios de disponibilidad geológica son indispensables en todos los niveles del comercio, industria, investigación, gobierno y para cualquier planificación económica que considere el abastecimiento disponible o el uso de los productos minerales y sus subproductos.

Todo lo anterior parece indicar que nuestro país no ha escapado a esa inquietud. En diversos foros se plantean proyectos de desarrollo de la minería aurífera y se hacen recomendaciones para que este tipo de minería se convierta en factor de desarrollo económico.

Sin embargo, esa inquietud no encuentra reciprocidad en la preocupación fundamental de realizar los inventarios y pronósticos científicos de la cuantía del recurso aludido; por otro lado, no se proyectan trabajos integrales de prospección y exploración que puedan garantizar el aumento de las reservas, factor determinante para pensar en nuevos proyectos de desarrollo.

2.2 - La Oferta

2.2.1 - La Oferta Nacional

La producción nacional de oro ha sido tradicionalmente escasa, tal como se puede ver en los Anexos I y II.

Los yacimientos de oro, en términos generales, siempre han sufrido actividad esporádica dependiendo de la oportunidad del precio o bien han sido trabajados por picuñeros que lavan en zonas de producción tradicional y cuyo volumen de producción escapa a las estadísticas, ya que el producido es vendido o canjeado directamente a los comerciantes lugareños.

Por otra parte, se tiene conocimiento que en los últimos años se ha producido un importante movimiento en volumen de compra y venta de joyas y otros artículos de oro, que son fundidos y reutilizados. No ha sido posible obtener cifras completas al respecto.

La producción nacional se ha concentrado últimamente en las provincias de Neuquén, Catamarca y Chubut, existiendo además, una pequeña producción en nuestra provincia. El mineral que es extraído en Chubut, se exporta totalmente formando parte de un concentrado polimetálico junto con cobre, plomo y plata con los siguientes contenidos estimados según BANADE 1982:

- 69 g/t de oro.
- 1100 g/t de plata.
- 40,1 % de plomo.
- 7,6 % de cobre.

San Juan ha registrado la producción más importante de 1945 a 1964, contribuyendo con 1.505 Kg. de oro, producidos por los yacimientos de Marayes y Hualilán.

De acuerdo al proyecto de explotación - beneficio indicado en este trabajo, la oferta de Hualilán será casi homogénea. El mineral que provenga de lixiviación más el concentrado gravimétrico de planta podrá comercializarse internamente.

Esta producción está estimada en 150 Kg/año y contribuirá con el 34 % de la producción nacional.

La plata que se producirá alcanzará a los 560 Kg/año.

2.2.2 - La Oferta Externa

El Anexo III muestra el volumen de oro importado en los últimos años. En términos generales, el volumen mayor corresponde a oro elaborado en forma de alambres y cintas con destino industrial no monetario.

Este destino queda evidenciado en que los valores de importación no registran cifras constantes, sino abruptos descensos y ascensos lo que evidenciaría la formación de stocks y su eliminación paulatina de acuerdo a las condiciones del mercado.

2.3 - Consumo Aparente

El consumo aparente de oro en el mercado argentino presenta valores muy disímiles de un año a otro. Este comportamiento irregular se debe a varios factores, uno de ellos es la evidente formación de stocks a partir de partidas de oro importadas cuando se trata de oro no monetario con destino industrial, aparentemente igual destino sufría parte del oro en lingotes importado con destino a joyería.

Este comportamiento errático permite, no obstante asegurar que el mercado local no está debidamente abastecido, ya que es de tener en cuenta que no figura en las estadísticas de producción que es extraído por sinquineros que se encuentran a todo lo largo de la cordillera, desde Jujuy hasta Tierra del Fuego, como tampoco está contemplado el importante volumen de oro que se mueve anualmente a través de la compra-venta-fundición de joyas y otros productos.

En San Juan operan actualmente dos empresas en la producción de oro: Lixivia S.A. y La Rosa Amarilla, desconociéndose las producciones, el precio de comercialización y el destino de las mismas.

PRODUCCION (en Kg.)

AÑO	NEUQUEN	SAN LUIS	CHUBUT	LA RIOJA	CATAMARCA	OTRAS PROVINCIAS	PRODUCCION TOTAL
1972	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	135 (**)	135.000
1973	1.500	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	1.500
1974	3.238	(*)	(*)	(*)	(*)	190 (**)	193.238
1975	0.669	0.300	(*)	(*)	(*)	180 (**)	180.969
1976	0.119	0.400	(*)	(*)	(*)	180 (**)	180.519
1977	0.794	(*)	(*)		0.187	170 (**)	171.343
1978	0.798	(*)	(*)	0.368	66.000	107 (**)	174.166
1979	1.500	(*)	242.000	0.600	21.300	50 (**)	315.400
1980	3.769	(*)	114.000	28.000	150.000	45 (**)	340.769
1981	(*)	(*)	134.000	2.000	283.000	40 (**)	459.000
1982	14.000	(*)	202.000	(*)	390.000	40 (**)	632.000

(*) No se registro

(**) Estimado por la Secretaria de Minería

CONSUMO APARENTE (en Kg.)

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	RECUPERACION SECUNDARIA (*)	CONSUMO APARENTE
1972	135.000	200.000	—	12	335.000
1973	1.500	100.000	—	14	101.500
1974	193.238	20.300	—	15	231.538
1975	180.969	2.300.000	—	16	2.480.969
1976	180.519	49.200	264.0 (a)	17	229.719
1977	171.343	12.200	2.312.0 (a)	19	183.543
1978	174.166	69.000	471.0 (a)	20	243.166
1979	315.400	8.000	242.0 (b)	18	81.400
1980	340.769	838.000	114.0 (b)	10	1.064.769
1981	459.000	313.000	134.0 (b)	9	638.000
1982	632.000	1.000	202.0 (b)	9	431.000
1983	577.000	75.000	210.5	8	421.500
1984	539.000	88.000	149.5	7	427.500
1985	804.000	2.000	77.6	10	728.400
1986	664.000	105.000	280.9	10	488.100

(*) Sin informacion

a) Estadística minera de la Republica Argentina.

b) Minera! exportado en conc. polimetálico del Chubut

Dirección Gral. de Minas y Geol. del Chubut

2.5 - Precio

Ultimamente, el precio interno del oro acompaña al internacional tal como se puede ver en el Anexo V.

El precio interno se basa en la cotización diaria del Banco de la Ciudad de Buenos Aires, sobre el valor de la cotización del oro 24 kilates chafalonía, tanto el BANADE, en sus diferentes agencias (Chilecito, La Rioja, La Toma, San Luis) como el Banco Social de Córdoba, pagan normalmente precios similares.

Al precio convenido se le hacen deducciones por: a) seguros; b) fundición y refinación; c) fluctuaciones de cotización.

a) Seguros: Se toman por Caja Nacional de Ahorro y Seguros o por la empresa Juncadella.

La Caja Nac. de Ahorro y Seguros cobra el 5 % sobre el valor asegurado, desde el lugar de origen al destino; a éste debe sumarsele viáticos y gastos de traslados de la o las personas encargadas de transportar la partida.

Juncadella cobra entre 400 y 500 australes para partidas de hasta 200.000 australes, importe que cubre el tramo desde el aeropuerto de origen hasta el destino. Deberá sumarse entonces seguros desde origen hasta aeropuerto.

b) Fundición y Refinación: Se deduce lo equivalente a 8 g/kg. de bullión dorado.

c) Fluctuaciones de mercado: dado que el mineral no se vende el mismo día que se compra, para asegurar fluctuaciones de mercado se acostumbra a deducir entre el 1 y el 2. %

Las últimas fluctuaciones del precio internacional, aparentemente tienden a estabilizar el precio en 450 a 500 U\$S por onza troy, con lo que esta recuperación en el precio permite utilizar un precio proyectado de 436.8 U\$S/onza o 14 U\$S/g, como precio base para los cálculos económicos.

2.6 - Impuestos y Comercialización

La comercialización interna del oro es libre. Para la importación del mismo rigen los siguientes derechos:

12% en lingotes y oro no monetario.

35 % polvo.

10 % alambres de 380 micrones de diámetro o menor, mínimo 99,9 %.

10 % cintas pureza mayor de 99,9 %, 15 micrones de espesor o menor.

35 % de aleaciones para contactos eléctricos.

0 % oro monetario.

35 % los demás.

IMPORTACION

ANO	PRODUCTO	KG.	VALOR (australes)	VALOR U\$S
1972	Oro en lingotes	200.0	2,762,915	374,049
1973	Varios	100.0	300.175	30,076
1974	Oro en lingotes y otros	20.3	1,615,182	161,845
1975	Varios	2,300.0	22,374,903	1,144,197
1976	Oro en lingotes	49.2	32,119,661	280,430
1977	Oro en lingotes	12.2	55,075,786	110,496
1978	Oro en lingotes y otros	69.0	112,067,957	130,822
1979	Oro en lingotes	8.0	99,083,478	72,314
1980	Oro en lingotes y otros	838.0	1,258,911	661,294
1981	Varios	313.0	37,611	12,814
1982	Varios	1.0	566,771	19,181
1983	Varios	75.0		417,600
1984		38.0		439,769
1985		2.0		23,076
1986		105.0		1,413,461

BANCO MEXICANO DE COMERCIO EXTERNO
 DIVISION DE ESTADISTICA
 ESTADISTICA EXCLUSIVA

A estos derechos se debe sumar un 10 % de recargo.

Las exportaciones, por su lado, tienen los siguientes derechos:

- 33,5 % oro no monetario y aleaciones.
- 10% oro en concentrados metálicos.
- 0% en lingotes que exporta el Banco Nación.

Por otra parte, las exportaciones por puertos patagónicos, de productos regionales gozan de un reintegro del 7 %.

9.7 - Conclusiones

Por estudios generales de mercado, se establece que a partir de 1985 nuevamente empezó a crecer, en forma sostenida el precio del oro, como a principios de la década del 70, es posible que el oro esté en el inicio de otro ciclo de crecimiento.

Esta tendencia alcista está estrechamente ligada a los ajustes monetarios y a las expectativas inflacionarias, convirtiendo al oro en seguro activo de reservas. Este proyecto, al poner en circuito el 33 % de la producción nacional, no encontraría dificultades de mercado y contribuiría al afianzamiento del sector.

ANEXO.....

MERCADO HARDY & HARMAN - NEW YORK

(U\$S/Oz.t.)

1977.....	147,977
1978.....	193,436
1979.....	307,615
1980.....	612,509
1981.....	459,614
1982.....	376,010
1983.....	
1984.....	360,287

1985

Ene.....	
Feb.....	
Mar.....	
Abr.....	
May.....	316,073
Jun.....	316,490
Jul.....	317,802
Ago.....	330,234
Sep.....	322,624
Oct.....	326,023
Nov.....	325,466
Dic.....	322,420

1986

Ene.....	345,491
Feb.....	339,332
Mar.....	345,420
Abr.....	360
May.....	
Jun.....	
Jul.....	
Ago.....	
Sep.....	440
Oct.....	
Nov.....	
Dic.....	

1987

Ene.....	400
Dic.....	487

1988

Abr.....	449
----------	-----

RECIBI EN CREDITO
USO INTERNO FACI

BIBLIOGRAFIA

- ANGELELLI, V. 1936. Las Minas de Oro de Hualilán - Dir. de Minas y Geología - Buenos Aires - Publicación 113.
- FERNANDEZ LIMA, J.C. y OLIVERI, J. 1951 - Informe Geológico Económico de las minas de Hualilán, Dpto. Ullóm, San Juan - D.N.M y G. Buenos Aires. Informe interno.
- PELICHOTTI, R.O. 1976 - Estudio y proyecto de exploración del Distrito Minero Hualilán - Plan San Juan - S.M.N. Informe interno.
- PETRELLI, H. y BORELLI, E. 1986 - Proyecto Hualilán, Ficha de Evaluación Previa - Informe interno.
- HERRERO, J.C., VIERA Y OTROS 1986 - Formulación Proyecto Huemules Oro y Plata, Dto. Futaleufú, Chubut. Inédito.
- ROJO C. y CARDO, R. 1987 - Prefase Proyecto Hualilán Norte. Inédito.

RESPONSABLES DEL PROYECTO

CAPITULOS INTRODUCTORIOS: Carlos A. ROJO - Juan C. HERRERO.
CAPITULO DE GEOLOGIA: Carlos A. Rojo - Raúl CARDO - Juan. C. HERRERO.
CAPITULO DE EXPLORACION: Juan C. HERRERO - Carlos A. ROJO.
CAPITULO DE PRODUCCION: Juan C. HERRERO - Carlos A. ROJO - Héctor A. CEVINELLI - Eduardo A. BAROS.
CAPITULO DE EVALUACION ECONOMICA: Eduardo PAOLANTONIO.

BAROS Alfredo Eduardo: Técnico Minero.
CARDO Raúl: Geólogo Economista.
CEVINELLI Héctor Alberto: Ingeniero de Minas.
HERRERO Juan Carlos: Geólogo Economista.
PAOLANTONIO Eduardo Daniel: Contador Público Nacional.
ROJO Carlos Alfredo: Geólogo Economista.

