

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA



**PLANEAMIENTO OPERATIVO DE LA PROFUNDIZACION EN LA
UNIDAD DE PRODUCCION CONTONGA MINERA NYRSTAR**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGNIERO DE MINAS**

ELABORADO POR

MARCO ANTONIO CORDOVA ALIAGA

ASESOR

Msc. JOSE ANTONIO CORIMANYA MAURICIO

LIMA - PERU

2012

DEDICATORIA

A mi padre que está en el cielo y a
mi madre que está a mi lado y a todos
los que hicieron posible este trabajo.

RESUMEN

La Unidad Contonga, tiene como prioridad de profundización del Nv. 0, hasta el Nv. -100 para continuar con las operaciones para lo cual se contrato a la Empresa Especializada EPROMIN (Ejecutores de Proyectos Mineros y Obras Civiles).

El objetivo es llegar a cumplir el programa mensual es de 300 (metros de avances lineales al mes), con esto se logrará cubicar para aumentar las reservas de mineral de la unidad Contonga, para lo cual se contará con un Jumbo Boomer, un Scoop Diesel, 63 personales entre obrero y empleados.

El diseño de la Rampa comprende, la ubicación de la rampa la cual será al piso de la veta a unos 25 mt. La gradiente tiene que permitir la circulación de

vehículos en forma fluida. La sección es otro factor importante, ya que transitará volquetes de 25 ton la sección de 4m x 4m es la adecuada. El radio de curvatura el otro factor importante lo cual se considera el radio mínimo de 8m y máximo de 11.5m

Estándar de Labores

Sección rampa	4m x 4m
Chimeneas simples :	1.5m x 1.5m
Chimeneas dobles	2.4m x 2.4m
Cámara de volteo	4m x 4m

El programa de ejecución contempla la capacidad operativa que está determinada por los recursos humanos, equipos y capacidad económica que sustente las operaciones en forma permanente.

Diseño de voladura en la Rp Esperanza de acuerdo a las a la factor de carga máximo que es 37.4kg/m de avance (dato estimado en los P.U.), a partir de este se optimizará dependiendo del tipo de roca. Se contará con Emulnor de 5000, examon, pentacord, mecha rápida, fanel de periodo corto y periodo largo, y carmex de 8". Se contará con tres personas para el carguío un cargador y dos ayudantes (harán el carguío de todas las labores).

El sostenimiento debe considerar el macizo rocoso, para lo cual se contará con una pareja exclusiva para sostenimiento, en la rampa Esperanza el cual el sostenimiento será con perno helicoidal de 7" y con un aproximado de 400 pernos para los 100 metros (en la rampa) que esperamos de avance en un mes.

La determinación de los costos unitarios es de vital importancia, para poder generar utilidades. La modalidad de ejecución es a todo costo lo que quiere decir que se dispondrá de equipos, material y personal, y se liquidara por obra efectiva realizada. Los factores básicos para elaborar los costos unitarios son personal, EPP, herramientas, perforación explosivos, gastos administrativos, contingencias, utilidades, servicios auxiliares, depreciación de equipos, mantenimiento de equipos, etc.

INDICE

DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
INDICE	vi
INTRODUCCION	1
CAPITULO I : GENERALIDADES	2
1.1 UBICACIÓN Y ACCESO	2
1.2 PROPIEDAD MINERA	4
1.3 HISTORIA	4
CAPITULO II GEOLOGIA	6
2.1 GEOLOGIA REGIONAL	6
2.1.1 Secuencia Sedimentaria	6
2.1.1.1 Formación Celendín	7
2.1.1.2 Formación Jumasha	7

2.1.1.3	Formación Pariatambo	8
2.1.1.4	Formación Chulec	8
2.1.1.5	Formación Pariahuanca	8
2.1.1.6	Grupo Goyllarisquizga	8
2.1.2	Unidades Intrusivas	9
2.1.3	Marco Tectónico Estructural	9
2.2	GEOLOGIA DEL YACIMIENTO	10
2.2.1	Mineralización y Alteración	13
2.3	GEOLOGIA LOCAL DEL YACIMIENTO CONTONGA	17
2.3.1	Litología	17
2.3.2	Intrusivos	18
2.3.3	Alteración	18
2.3.4	Mineralización	19
2.3.5	zonamiento	19
2.3.6	Controles de mineralización	20

CAPITULO III: INGENIERIA DEL PROYECTO DE LA RAMPA

ESPERANZA	21
3.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
3.0.1 Objetivo	22
3.1 GENERALIDADES	22
3.2 UBICACIÓN Y DISEÑO DE RAMPA	23
3.2.1 Ubicación	23
3.2.2 Gradiente	23
3.2.3 Sección	24
3.2.4 Geometría de la Rampa	24
3.2.5 Diseño Gráfico	25
3.3 ESTANDARIZACION DE LOS PARAMETROS GEOMETRICOS EN EL DISEÑO DE LABORES	29
3.4 ASPECTOS TOPOGRAFICOS	29
3.5 SISTEMA DE VENTILACION	30
3.6 SISTEMA BOMBEO	31
3.7 OPERACIONES UNITARIAS	31

3.7.1	Perforación y Voladura	31
3.7.2	Sostenimiento	34
3.7.3	Limpieza y Extracción	36
3.8	PLAN DE EJECUCION	38
3.8.1	Recursos necesarios para la operación	39
3.8.2	Programa de ejecución	40
3.8.3	Metodología del trabajo	43
3.8.4	Personal	43
3.8.5	Ciclo de Trabajo.	44
CAPITULO IV: RENTABILIDAD ECONOMICA –		
RESULTADOS		
4.1	DETERMINACION DE LOS COSTOS UNITARIOS PARA LAS LABORES SUBTERRANEAS	46
4.2	RESUSTADOS DE LA RENTABILIDAD	59
	CONCLUSIONES	67
	RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS	BIBLIOGRAFICAS	

INTRODUCCION

El ingreso de una contrata a un nuevo proyecto siempre es un reto, y mas cuando se empieza de cero. Siempre hay problemas cuando se empieza ya sea de parte de compañía y de nuestra parte. Cuando se llegó a la unidad de Contonga se encontraros diferentes dificultades como personal, los equipos, servicios, etc.

Analizando cada actividad a realizar (perforación, voladura, ventilación, desate, sostenimiento, carguío acarreo) buscamos planificar lo que se necesita y como hacer las actividades para poder resolver cada problema que se presente, y así de esta manera poder llegar a cumplir los objetivos deseados.

CAPITULO I

GENERALIGADES

1.1 UBICACIÓN Y ACCESO

La mina Contonga, políticamente se ubica en la Región Ancash, provincia de Huari, distrito de San Marcos. Está enmarcado dentro de las coordenadas geográficas: 9°04'03" Longitud Oeste y altitudes entre 4,000 a 4,600 m.s.n.m. las coordenadas UTM aproximadamente son: 8'950,200 N y 273,000 E, el acceso principal a Contonga puede hacerse a través de las siguientes vías.

- Lima – Pativilca – Conococha – Yanashalla – Yanacancha – Antamina – Contonga: 465 Km. En 8 horas aproximadamente, de Lima hasta Yanacancha la carretera esta asfaltada y de aquí hasta el yacimiento esta afirmada que son aproximadamente 17 Km.

- Lima – Pativilca – Catac – San Marcos – Contonga, 9 horas aproximadamente.

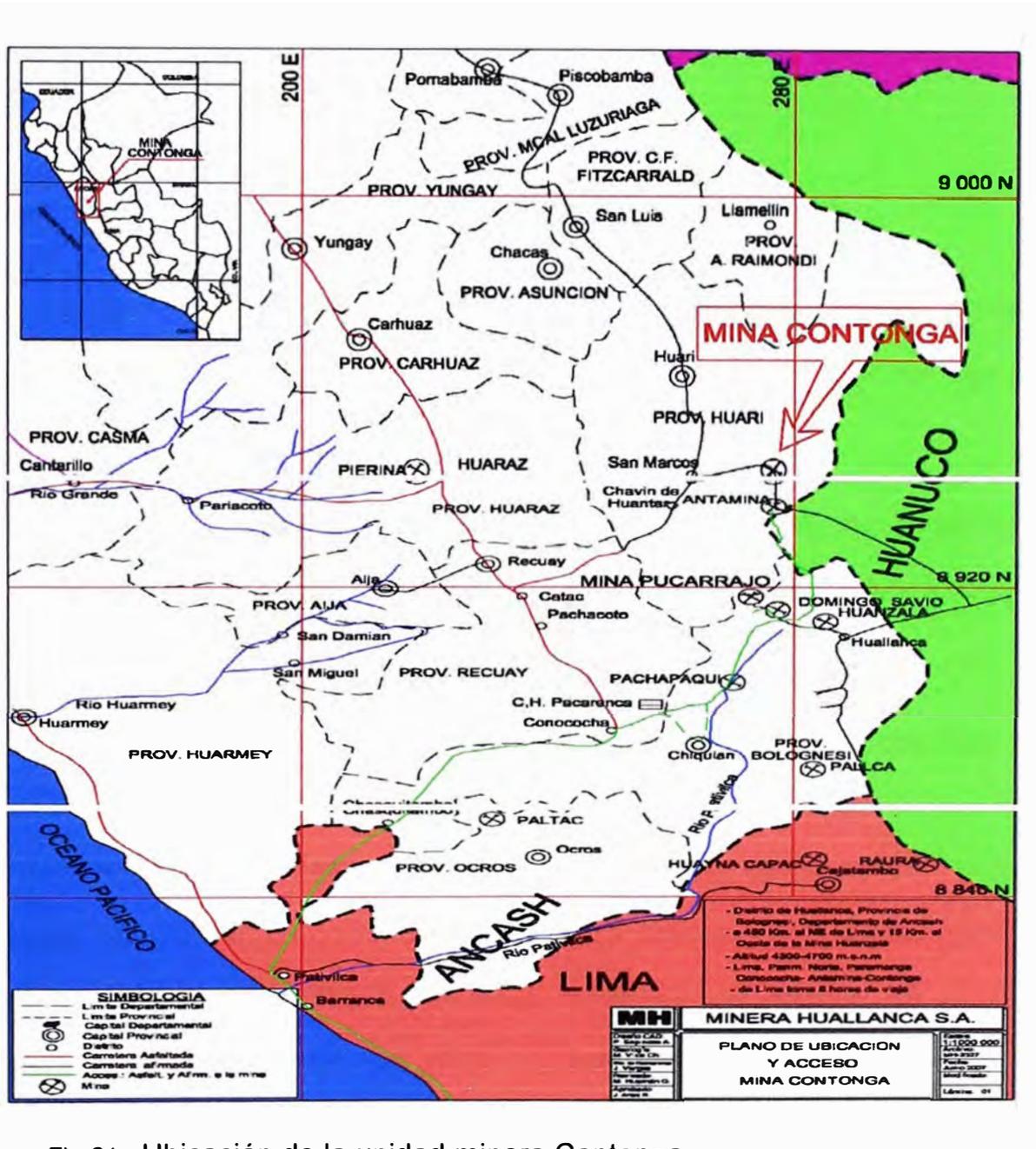


Fig-01 - Ubicación de la unidad minera Contonga

1.2 PROPIEDAD MINERA

La mina Contonga está cubierta en un área que está constituido por 15 concesiones que cubren una superficie de 1550 hectáreas, controladas por Minera Huallanca.

1.3 HISTORIA

La mineralización en Contonga es conocida desde la época colonial; existen evidencias de trabajos antiguos, especialmente en las áreas superiores de oxidación.

Entre 1900 y 1960, los señores Juan Llanos y P. Rodríguez Veramendi solicitaron los derechos mineros y desarrollaron una producción a escala artesanal, cuyos datos no se han podido ubicar.

En las últimas décadas de los 60, el Geólogo Juan La Cruz López hizo un estudio sistemático, el cual fue destinado a promover el yacimiento, que fue posteriormente adquirido por la Santo Toribio Mining Company S.A., y que luego de realizar exploraciones adicionales, interesó a Sociedad Minera Gran Bretaña S.A. (SMGB), quienes luego de un período de opción, adquirieron la propiedad en 1979. Datos recopilados revelan que la explotación más importante se realizó entre 1985 a 1990, alcanzando a

explotar aproximadamente 420,000 TMS secas de mineral, con leyes de cabeza de 5.00% Zn, 1,94% Pb, 0,35% Cu, 3,25 Oz/Ag.

Los productos obtenidos en ese período de operación reportan concentrados de Pb + Ag (92 Oz/Ag; 58% Pb); concentrados de Zinc (52% Zn). Las recuperaciones para Ag: 74%; Pb: 77%; Zn: 86%.

La capacidad de planta instalada es de 500 TM/día; sin embargo, se conoce que máximo se usó 460 TM/día. En el año 1999, CEDEMIN toma una opción de compra del yacimiento para luego entrar en un *Joint Venture* con Anglo American Exploration del Perú S.A. (ANGLO). Después de trabajos de exploración en el año 2000, ANGLO se retira del *Joint Venture*.

En Agosto de 2003, Inteligencia Financiera S.A.C. (INTELFIN), que administra los bienes de SMGB en liquidación, firman un contrato de opción de transferencia del patrimonio de la U.E.A. Contonga con BHL Perú S.A.C.

CAPITULO II

2.0 GEOLOGIA

2.1 GEOLOGIA REGIONAL

Regionalmente, el contexto Geológico se caracteriza por presentar una amplia secuencia sedimentaria, aisladas ocurrencias de volcánicos y la presencia de rocas intrusivas.

2.1.1 SECUENCIA SEDIMENTARIA

La secuencia sedimentaria está representada por calizas, limolitas, lutitas y cuarcitas, comprendidas entre el Valanginiano (Cretáceo Inferior) y el Coniaciano (Cretáceo Superior); dichas edades no son absolutas, se deducen por correlación estratigráfica y evidencias paleontológicas, usando como referencias las hojas geológicas del INGEMMET a 1:100,000; SINGA y LA UNION.

Las principales unidades estratigráficas que afloran regionalmente son las que pasaremos a describir brevemente:

2.1.1.1 FORMACIÓN CELENDÍN

Calizas de color gris oscuros, de fina estratificación. Intercalaciones de limolitas y margas grises, irregularmente estratificadas. Presencia de cefalópodos, gasterópodos, bivalvos, equinodermos.

Edad: (88.5 – 86.6 MA). Espesor: 500 m.

2.1.1.2 FORMACIÓN JUMASHA

Calizas de estratificación gruesa y compacta de color gris claro; intercalaciones de lutitas grises, finamente bandeadas. Presenta en la base de la secuencia 2 m. de espesor, de una arenisca calcárea. Jumasha es la unidad principal que alberga la mineralización en Contonga.

Edad: Turoniano a Albiano Superior (97.0 – 90.4 MA). Espesor: 800m.

2.1.1.3 FORMACIÓN PARIATAMBO

Calizas grises bituminosas, de estratificación gruesa; margas marrón oscuras son características por su olor fétido en esta unidad.

Edad: Albiano Medio (107 – 97 MA). Espesor: 100 - 500 m.

2.1.1.4 FORMACIÓN CHULEC

Calizas grises dolomíticas, intercaladas con finos estratos de areniscas, limolitas y lutitas. En esta unidad se puede ver mineralización selectiva tipo manto.

Edad: Albiano Medio (107.6 – 97 MA). Espesor: 100m.

2.1.1.5 FORMACIÓN PARIAHUANCA

Calizas grises con intercalaciones de estratos de aspecto sucio.

Edad: Aptiano (115 – 105 MA). Espesor: 100 – 400 m.

2.1.1.6 GRUPO GOYLLARISQUIZGA

Tiene tres formaciones: Chimú, Santa y Carhuaz en el área están indiferenciados. Edad: Valanginiano. Espesor: + 500 m.

2.1.2 UNIDADES INTRUSIVAS

Las rocas intrusivas del área se consideran como intrusiones jóvenes en comparación con los intrusivos cercanos: Plutón de Cahuish (Oeste de Contonga – Cordillera Blanca), datados en 11.1 –16 MA, por J. Wilson en 1975. En 1966, las dataciones obtenidas D. Noble, arrojan edades de 10 MA para el stock de Antamina. Contonga puede correlacionarse con este intrusivo.

2.1.3 MARCO TECTONICO ESTRUCTURAL

Los principales movimientos de compresión en la zona dieron un eje de plegamiento orientado NW – SE, claramente expuesto en el área. La dirección principal de dicha compresión se orientó de SW – NE, coincidiendo con el mecanismo de subducción de la corteza marina con la corteza continental en el Perú Central.

Separadamente, existieron procesos tensionales durante el Plegamiento, habiéndose reconocido tres eventos de plegamiento, relacionados a dichos procesos tensionales. Asimismo, como consecuencia de los movimientos de compresión, se han identificado fallamientos inversos entre las unidades más competentes (Jumasha y Chimú), con las intercalaciones de unidades menos competentes (Chulec y Carhuaz).

La Figura 2, muestra los principales yacimientos en la zona, y su ubicación dentro de la columna estratigráfica.

(Ver figura No. 2 - Columna Estratigráfica Generalizada).

2.2 GEOLOGIA DEL YACIMIENTO

Como se ha descrito en la geología general, el área de estudio está cubierta mayormente por una secuencia Sedimentaria Cretácea (desde el Grupo Goyllarisquizga hasta la formación. Celendín). Esta secuencia se encuentra simétricamente plegada, formada por anticlinales (Qda. Pichiu), y por sinclinales y anticlinales hacia el lado Oeste, orientados hacia el NW y bien expuestos en la Qda. Tucush.

La Formación. Celendín aflora alrededor de la laguna Pajuscocha; está compuesta de calizas limolíticas grises-marrones, con intercalaciones de margas. La base de la secuencia está representada por una caliza de textura oolítica, con contenidos de pirita diagenética. La formación. Celendín en este punto se estima en 350 m de espesor; el rumbo de la estratificación es NW, con buzando 60° - 70° al SW.

La formación. Jumasha, que subyace a Fm. Celendín, presenta anchos de 1 – 3 m de calizas compactas, de gris claro a gris oscuro (lodolitas y grauvacas). En la base de secuencia se observan lutitas grises. Brechas de

disolución locales se observan en formación Jumasha, asociados a fallas a lo largo de los planos de la estratificación. Típicamente, forma relieves casi verticales con más de 60° de buzamiento de las rocas de caja. El rumbo de los estratos es NW, buzando

60° - 70° SW, que coincide con el contacto del intrusivo, presentando ligeras perturbaciones. El espesor estimado es de 750 m.

La formación. Pariatambo presenta gruesos estratos grises de calizas fosilíferas, intercalados con margas y calizas carbonáceas de olor fétido. El rumbo de los estratos es NW, y buzando 55° - 60° al SW.

La Fm. Chulec presenta calizas dolomíticas de 1 m de espesor; se intercala con limolitas de grano fino y también lutitas. El afloramiento presenta coloración marrón - amarillenta, con espesores que llegan hasta 200 m. Tienen rumbo NW y presentan buzamientos de 50° - 55° hacia SW. Representa un estrato "Llave" para ubicar mineralización tipo manto (Flor de Habas).

Las Formaciones Pariahuanca y las del Grupo Goyllar subyacen concordantemente a las anteriores.

Las UNIDADES INTRUSIVAS, correspondientes al área del yacimiento, presentan por lo menos cuatro diferentes fases identificadas por Anglo American, dentro de la única unidad de pórfido cuarcífero establecido por Gran Bretaña.

El mayor volumen de roca intrusiva en Contonga corresponde a un pórfido rico en cuarzo – feldespato (calco alcalino), color blanco, textura porfirítica (más de 20% de fenos). Por lo menos 10% son cristales de cuarzo, sub redondeado, y el 10% de feldespatos y biotita alterada, constituyen los fenos que están incorporados dentro de la masa de alteración a sílice - sericita - argilita. Biotita de color marrón está alterada a sericita y biotita secundaria. Las hornblendas están alteradas a arcillas. La alteración predominante es sílice - argilita – sericita, confinada principalmente a las zonas de contacto caliza – intrusivo, donde es notable adicionalmente la alteración K-potásica en el intrusivo con diseminación de pirita. Este intrusivo es responsable de la mineralización Zn + Pb + Ag + Cu, dentro del skarn cálcico.

En los extremos del cuerpo principal del pórfido cuarzo – feldespato, se ha detectado diques félsicos de dacita con textura porfirítica, conformada por cristales de cuarzo. Esta unidad ha sido definida a través de la exploración diamantina de los taladros CTG002 y CTG004.

Al sur del stock de Contonga, en el área de Taully, se ha diferenciado en el pórfido de cuarzo – feldespato la ocurrencia de una cuarzo monzonita, como último evento ocurrido y ubicado en la parte central del intrusivo aflorante; en Taully se ha detectado diseminación y venillas de magnetita + cuarzo + pirita. En esta área, la respuesta a estudios de geofísica realizados por Anglo American, ha sido notable.

Posiblemente, como eventos tardíos, pueden considerarse la ocurrencia de Diques – sills de andesita, orientados hacia NW dentro de las formaciones. Pariatambo

- Pariahuanca. Estas ocurrencias de andesitas están controladas por los planos de estratificación.

La geometría de la intrusión está íntimamente relacionada con el sentido de la Estratificación (Jumasha – Pariatambo). Los principales stocks (Contonga y Taully), evidentemente, están controlados por las fallas NW a lo largo de los Estratos y por los lineamientos estructurales NE, fácilmente observables en superficie. Los resultados de los mapeos subterráneos y resultados de la perforación diamantina realizada en Contonga, llevan a concluir que estos intrusivos, en profundidad, adoptan el comportamiento de sills en su emplazamiento. Adicionalmente, a los stocks de Taully y Contonga, aflora al NW de este último el intrusivo Ango, con las mismas características generales de los dos primeros.

2.2.1 MINERALIZACION Y ALTERACION

En los Pórfidos Cuarcíferos de Contonga y Taully, se distinguen dos tipos principales de mineralización: skarn y reemplazamiento masivo de sulfuros en carbonatos, alrededor de los intrusivos y como mantos controlados por

fallamiento, a lo largo de los estratos. Además, se distingue una última estructura circular de una brecha hidrotermal cementada, con sulfuros alrededor del stock de CONTONGA.

El skarn y la mineralización asociada al reemplazamiento de carbonatos, están principalmente compuestos por wollastonita, menor granate verde y un extenso halo de marmolización. Los Horfenls y las calizas recristalizadas representan la expresión distal de las estructuras mineralizadas.

La brecha hidrotermal cementada con sulfuros de Zn + Pb + Ag + Cu, se desarrolla mayormente en el contacto intrusivo, y las principales zonas están restringidas a los arcos Norte y Oeste de stock Contonga. El ensamble de alteración en el skarn está constituido por granate verde + piroxeno - fluorita. Fallamiento post mineral ha generado material in consolidado dentro de la brecha (arcillas, sericita, carbonatos).

Los diferentes tipos de skarn pueden agruparse de la manera siguiente: un típico skarn cálcico distal, teniendo en cuenta el ensamble Zn + Pb + Ag; un exoskarn caracterizado por la presencia de piroxeno + fluorita y de su comportamiento por ser un sistema de mineralización extenso y algo profundo. La alteración tipo endoskarn está restringida a fracturas angostas en el contacto, con algo de granate verde y débil cantidad de sulfuros.

La mineralización en skarn se caracteriza por presentar granos gruesos de esfalerita (marmatita), galena, pirita, calcopirita y, ocasionalmente, tetraedrita;

los primeros aumentan en profundidad. Pirrotita se ha observado en profundidad, con típica zonación respecto a la mineralización de Zn + Pb. Bismutinita ha sido reportada por Sociedad Minera Gran Bretaña. La alteración potásica mencionada, parece estar asociada a las últimas fases de mineralización representadas por cuarzo + pirita + calcopirita.

Zonas de anomalías con mineralización de interés exploratorio se han ubicado en la parte superior a lo largo de la Fm. Pariatambo: contacto Norte del Stock Taully, la anomalía Anjo y la anomalía Flor de Habas. Esta última presenta un halo de alteración de 300 m x 30 m de ancho, donde se ha observado por lo menos cuatro mantos cuyas potencias van desde menos de 1 m hasta 7 m (2 m. con 1.1 Oz/Ag; 3% Pb, y 2.3% Zn).

Estructuras tipo manto se emplazan siguiendo el rumbo de los estratos Jumasha y Pariatambo, las mencionadas estructuras denominadas "A" (Anomalía Flor de Habas, formación Pariatambo), estructuras "B" y "C" (formación Jumasha), tienen presencia de mineralización. La más importante de ellas hasta ahora, es la "B", que presenta importantes valores de Ag, Pb, Cu y Zn.

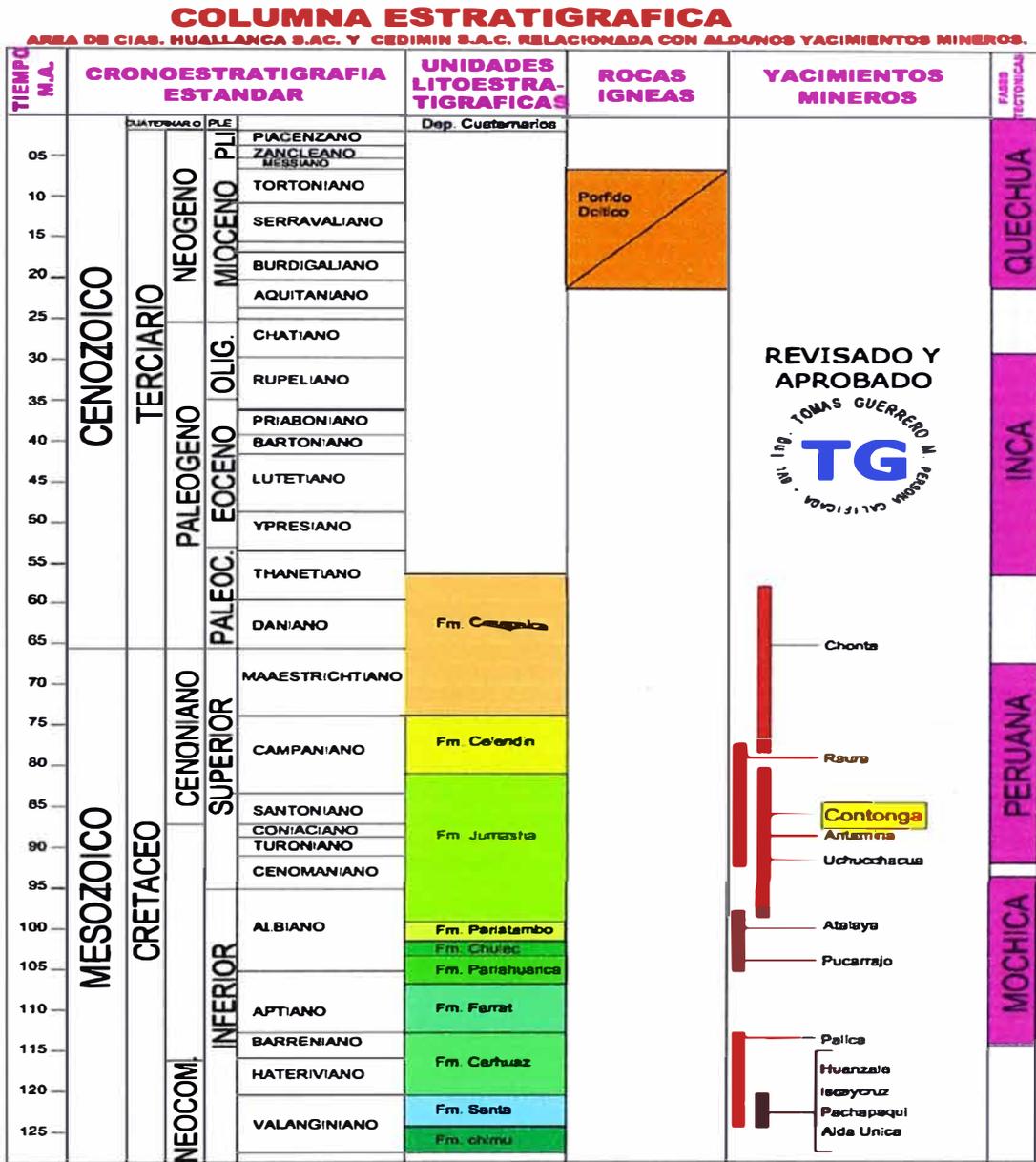


Fig. 2 Columna estratigráfica generalizada

Mapa Geológico de Contonga.

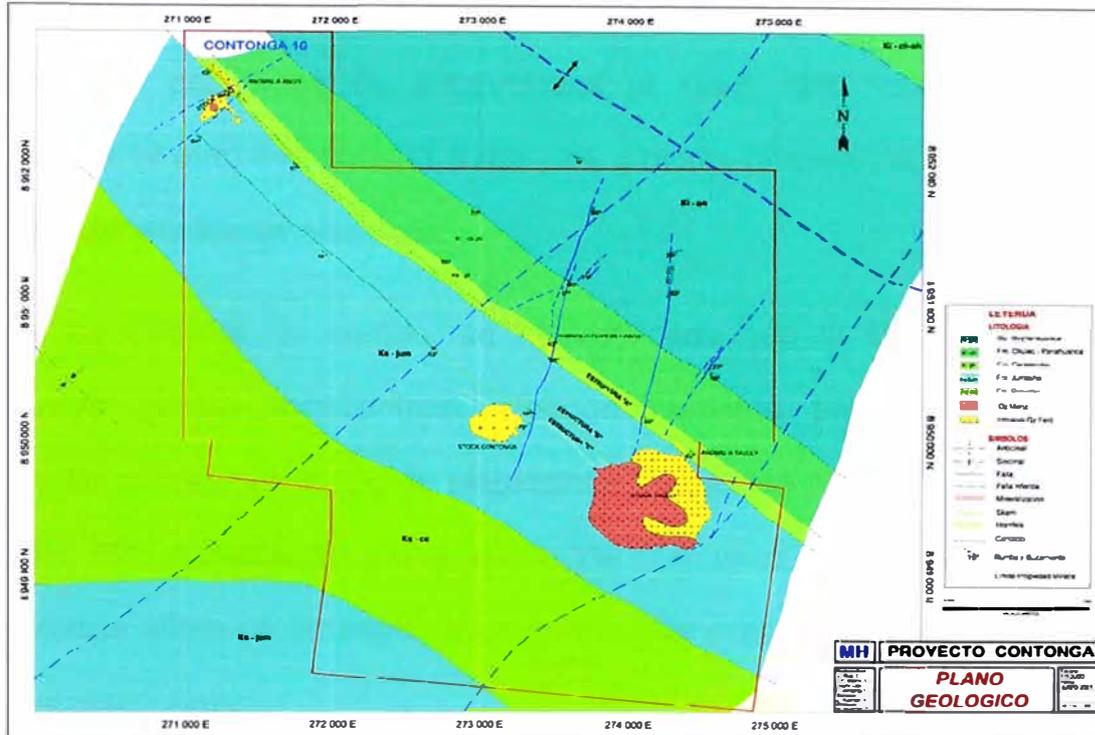


Fig. 3 Mapa Geológico de Contonga

2.3 GEOLOGIA LOCAL DEL YACIMIENTO CONTONGA

2.3.1 LITOLOGIA

En la mina Contonga afloran las calizas de la Formación Jumasha que están intercaladas por horizontes limolíticos de 0.50 a 2.00 m de espesor; en esta formación se emplazan los stocks de Contonga y Taully, asimismo, las estructuras B y C. La anomalía Flor de Haba se emplaza en el techo de la formación Pariatambo, la cual está constituida por lutitas gris oscuras intercaladas con calizas de 0.15 a 0.80 m de espesor.

2.3.2 INTRUSIVOS

El stock Contonga es un intrusivo de composición cuarzo feldespático constituido por fenos de plagioclasas (6 mm) 12%, cuarzo de bordes corroídos (4 mm) 8%, pirita (1.5 mm) 2% y biotita (2 mm) 1%; también incluye fenos obliterados de ortoclasa.

Con los trabajos de campo, se ha verificado que el stock Taully es un intrusivo cuarzo monzonítico. Petrográficamente presenta una textura granular gruesa con fenos de plagioclasa - ortoclasa 12 a 15%, cuarzo 10%, biotita 6%, hornblenda 2% y pirita 1%. A unos 4 Km. al noroeste de Contonga aflora un pequeño stock dacítico de grano medio que dio origen a la anomalía Ango.

2.3.3 ALTERACION

Las partes centrales del intrusivo presenta débil a moderada alteración potásica, a los bordes es persistente una moderada a fuerte silicificación. En el contacto intrusivo – caliza se ha formado una estrecha banda de exoskarn, con presencia de diópsido, andradita, grosularia y wollastonita. En forma distal, estratos de calizas con impurezas fueron alterados a hornfels o skarnoides de diópsido con diseminación de grosularia.

2.3.4 MINERALIZACION

La mineralización ocurre como lentes de reemplazamiento en calcosilicatos y a brechas hidrotermales de emplazamiento superficial. El primer tipo se desarrolla en los contactos Norte y Este mientras que las brechas mineralizadas ocurren en los contacto Oeste y Sur. La mineralización en el skarn, está constituida de piritita, esfalerita, galena, calcopirita, marmatita, cuarzo, calcita, bismutinita, tetrahedrita y pirrotita. En las brechas, ocurren los mismos minerales que en los calcosilicatos, con la diferencia de que hay presencia de minerales de plata como la galena argentífera y otras sulfosales.

2.3.5 ZONAMIENTO

Como en todo yacimiento de skarn, en Contonga existe un zonamiento de calcosilicatos cuya distribución, yendo del intrusivo a las calizas, es la siguiente:

- Diópsido (2 mm) - grosularia (2 mm), ocurre en anchos de 0.60 a 1.75 m., tiene hábito acicular y en agregados granulares.

- Andradita (2 mm), está en un ancho de 1.70 a 4.80 m., es de hábito masivo granular.

- Wollastonita (13 mm) - andradita, tiene anchos de 2.00 a 7.50 m., es de hábito radial acicular y en agregados granulares. La concentración de la esfalerita ferrífera (marmatita) y calcopirita, claramente se relaciona a las dos últimas franjas de calcosilicatos; la galena más es de ocurrencia periférica

El zonamiento vertical de la mineralización aún no está suficientemente estudiado; sin embargo, se puede indicar que el Cobre incrementa de valores desde la cota 4 310 hacia abajo, en contraposición de los mayores valores de Plomo y Plata, cuya concentración es mayor, cerca de superficie.

2.3.6 CONTROLES DE MINERALIZACION

Los yacimientos de reemplazamiento están relacionados a la presencia de rocas ígneas que intruyen rocas carbonatadas (control lito-estructural) en cuyo contacto se producen aportes de sílice, hierro, aluminio y otros elementos menores. Los cambios físico-químicos van a producir calcosilicatos en forma de skarn o skarnoides (control de alteración) que van favorecer el reemplazamiento con minerales de zinc, plomo, plata, cobre, bismuto y otros.

CAPITULO III

3 INGENIERIA DEL PROYECTO DE LA PROFUNDIZACION

3.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

EPROMIN es una empresa contratista dedicada al avance explotación y obras civiles, con unidades en diferentes empresas del país y el extranjero, y ahora acá en unidad minera Contonga.

Una de las problemáticas que siempre se presenta cuando se va iniciar los trabajos en una nueva empresa es de personal, equipos, ventilación, etc. pudiendo generar dichos factores pérdidas de tiempo, o accidentes, generando pérdidas en la liquidación o una baja liquidación.

3.0.1 Objetivo

Mostrar las implicancias que tienen los factores (diseño, estándares, personal, etc.) en el planeamiento operativo en la profundización, para tener una liquidación positiva a finales de cada mes.

3.1 GENERALIDADES

Los métodos de explotación se definen como una forma geométrica usada para explotar un yacimiento determinado. Es el modo de dividir el cuerpo mineralizado en sectores aptos para el laboreo.

La explotación de una mina se define como el conjunto de operaciones que permiten el arranque, carguío y extracción de mineral que para una operación normal es fundamental que todos los servicios se encuentren en óptimas condiciones:

- Acceso principal
- Ventilación.
- Fortificación.
- Drenaje.
- Suministro de energía, aire y agua.

El objetivo de la explotación de un yacimiento es la extracción de sustancias minerales sistemáticamente, de manera que la comercialización de la sustancia mineral proporcione la utilidad esperada.

3.2 UBICACIÓN Y DISEÑO DE RAMPA

3.2.1 Ubicación

La Rampa estará ubicada al piso de la veta a unos 25 metros alejada de la misma, para que así no esté tan alejada de la veta y los cruceros que se realizaran no tengan un costo elevado. Y tampoco tan cerca para así garantizar la estabilidad del terreno. La Rampa empezará en el Nv. 0 hasta el Nv. -60 para empezar con la explotación, y a medida que se avance la rampa se realizaran cruceros para definir la veta.

3.2.2 GRADIENTE

La rampa debe de tener una gradiente que permita una circulación de los vehículos, ya que la extracción se hará con volquetes de 25 a 30 toneladas entonces no debe ser muy pronunciada por que a mayor profundidad podría presentar problemas (cuando los volquetes salgan con carga), tampoco puede ser tan suave por que no tendría sentido en una profundización. Una

gradiente adecuada seria de 10% a 15%, entonces será -13% la gradiente e la recta y -10% en la curva la cual se llevará a cabo.

3.2.3 SECCION

Considerando los volquetes que transitaran por la vía que son de 25 toneladas, y considerando la manga de ventilación q serán de 36", la sección de la Rampa es de 4mt. x 4mt.

3.2.4 GEOMETRIA DE LA RAMPA

En su fase inicial la empezara con una gradiente de -13% desde el Nv. 0, se deberá cambiar el rumbo hacia el norte, y a medida que profundice tendrá forma de espiral, a continuación se muestra la forma de la rampa.

La dirección de las rectas de la Rampa, en lo posible será paralela al rumbo de la veta, centrado dentro de la longitud de la veta conservando en lo posible la simetría para facilitar la construcción. El desplazamiento de la rampa será de acuerdo al buzamiento de la veta. La construcción esta sujeta al control topográfico en distancia, cota, rumbo, a través de levantamientos continuos.

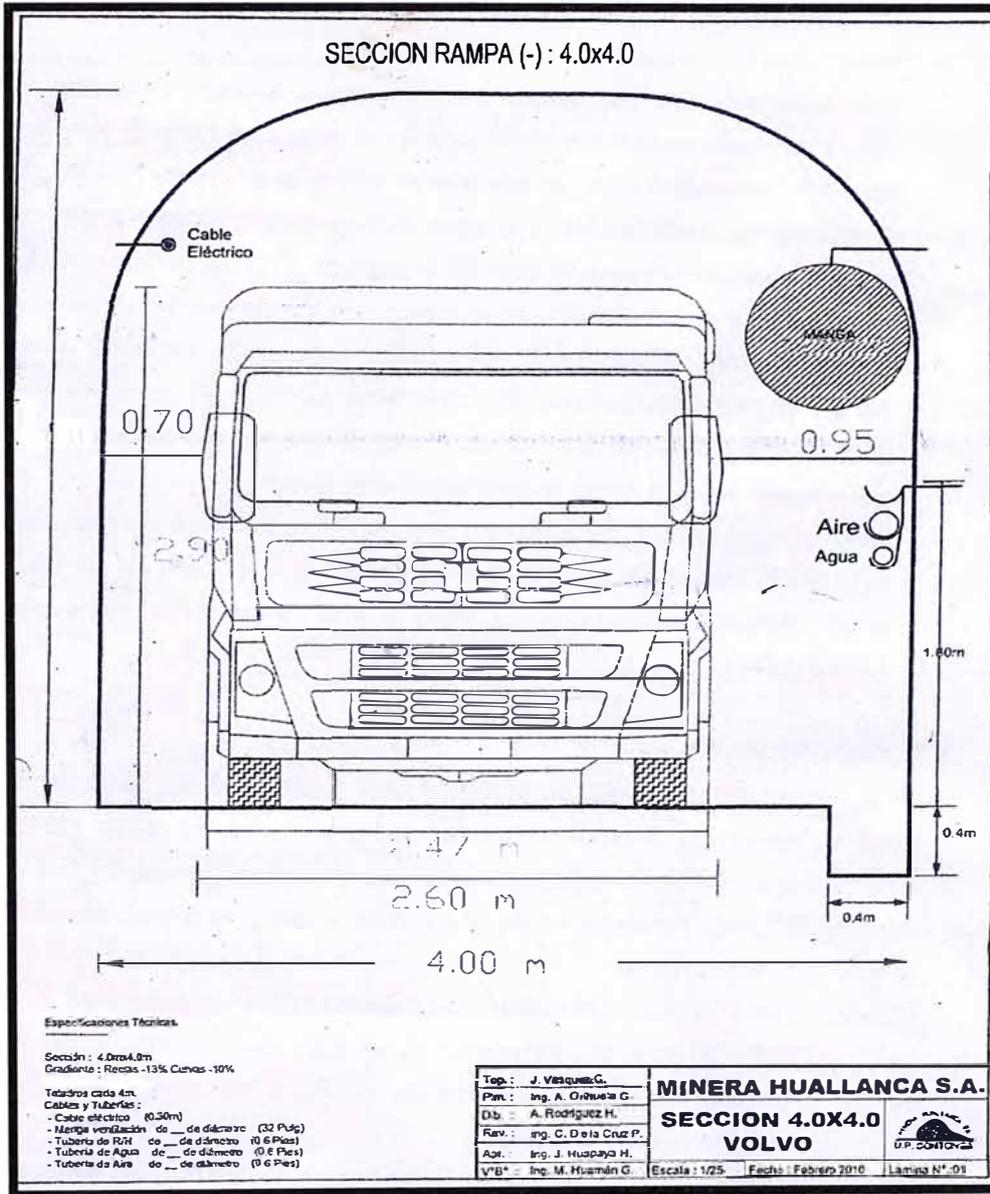


Fig. 5 Sección de la rampa

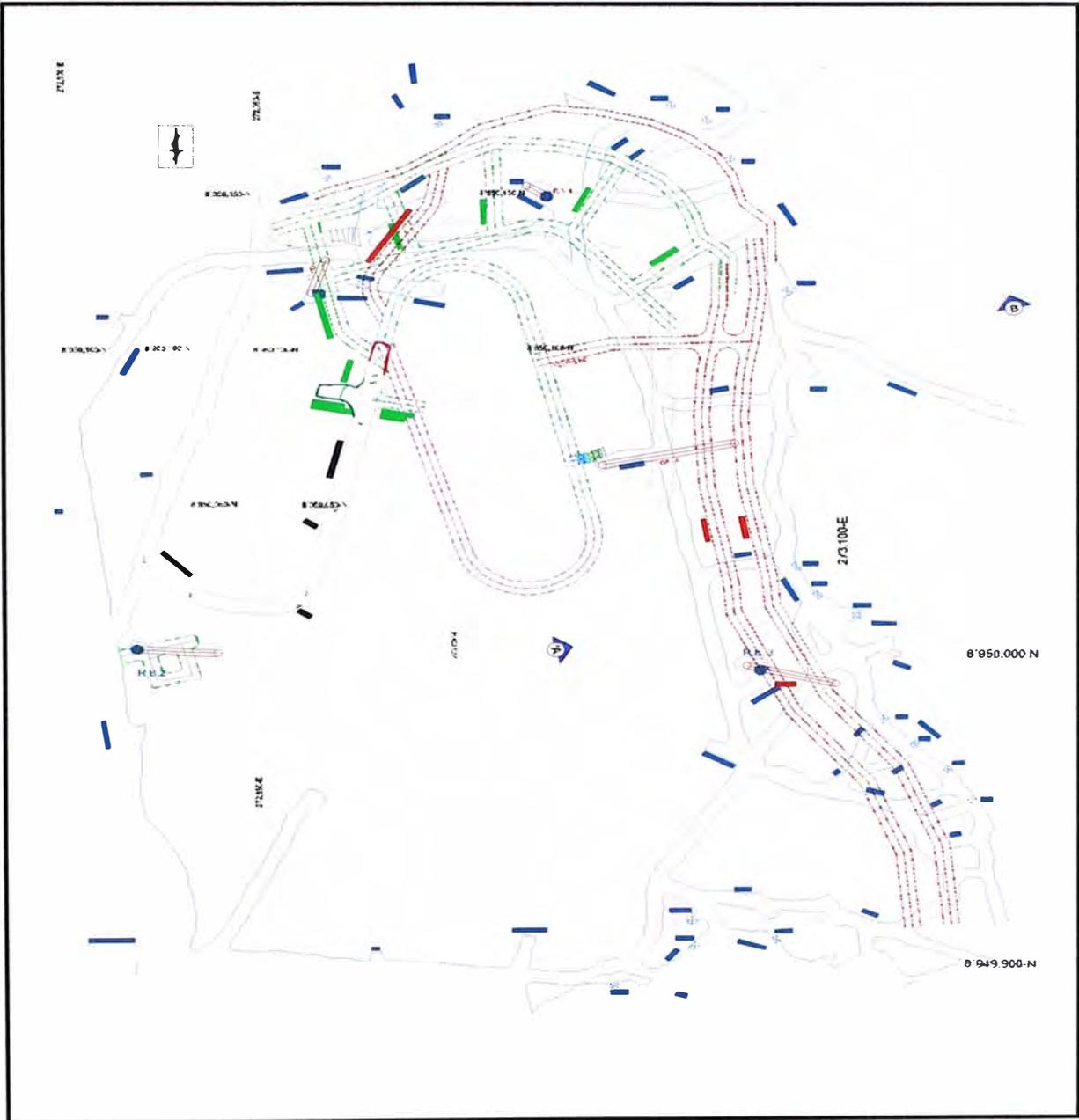


Fig. 6 Diseño de la rampa

3.3 ESTANDARIZACION DE LOS PARAMETROS GEOMETRICOS EN EL DISEÑO DE LABORES

Según los requerimientos operacionales de mina, se han establecido estándares en cuanto a la construcción de labores mineras según sea el caso y que a continuación mencionamos:

- | | |
|---------------------|---------------|
| ➤ Sección de rampa | 4mt x 4mt |
| ➤ Chimeneas simples | 1.5mt x 1.5mt |
| ➤ Chimeneas dobles | 2.4mt x 2.4mt |
| ➤ Cámara de volteo | 4mt x 4mt |

3.4 ASPECTOS TOPOGRAFICOS

Las características que hacen especiales las obras subterráneas desde la perspectiva de la topografía son las siguientes:

- Espacios reducidos por que con frecuencia transitan vehículos y existen maquinarias en movimiento. Para esto en la rampa se tiene la sección de 4mt x 4mt. y cada 120mt vamos a tener cámaras de volteo.
- Comunicación entre las labores, para ello se diseñaran chimeneas de nivel a nivel la cual comunicara al Nv. 0, el cual es un nivel principal de la mina y como labores de preparación se iniciaran con chimeneas y subniveles.

- La complejidad de las labores de interior, que puede complicar el desarrollo de los trabajos topográficos. En este caso el proyecto no tiene demasiada complejidad ya que es una rampa en forma lineal, para un futuro cuando se quiera girar hacia el norte se planteara estos casos.
- Los levantamientos topográficos en minería deben seguir de cerca los avances del proyecto. En vista de que el punto de dirección debe de ser replanteado si es necesario diariamente en vista que la rampa tiene que ir paralelo al rumbo de la veta.

3.5 SISTEMA DE VENTILACION

Proveer a las labores suficiente aire fresco y de buena calidad, como una velocidad de flujo suficiente para diluir los contaminantes producidos (sólidos y gases), en los frentes de trabajo.

Se ha proyectado que el aire limpio ingresará del Nv. 0 por la Ch 043 que se realizará después de hacer la Rp 043. y el aire viciado saldrá por la chimenea 090 que comunica al Nv. 0 y de ahí lo dirigen al Nv. 200 en el cual se colocará una extractora. El avance se realizará con un ventilador de 30000cfm (a los diferentes frentes que lo necesiten, se contará con dos ventiladores). Compañía se encargará de abastecer la cantidad de aire suficiente a 100 metros del frente.

3.6 SISTEMA BOMBEO

Al ingresar a la rampa se encontró presencia de agua, y se espera encontrar más según la información geológica. Y medida que se avance habrá problemas, y por tal motivo se realizará una cámara de bombeo cada 50 metros o 100 metros según se requiera. El trabajo se realiza con una bomba de 7.5 HP en el frente que lo llevará hasta la cámara de bombeo, de ahí se evacuará hasta el nivel cero con otra bomba de 7,5 HP y saldrá por gravedad por el CX 20000. La empresa especializada se encargará de evacuar el agua del frente, y el agua de las pozas se encarga de evacuar compañía.

3.7 OPERACIONES UNITARIAS

3.7.1 Perforación y Voladura

Para la construcción de la Rampa Esperanza y de las demás labores de preparación (galerías, cruceros, cámaras), se dispondrá de un Jumbo Rocket Boomer SID con una perforadora COP. 2238. Y para la perforación de las chimeneas se contará con 2 Stoper, una en operación y la otra en stand by.

La malla de perforación se realizara de acuerdo al tipo de roca y la potencia del explosivo, y así evitar la sobre rotura. Antes de la perforación siempre se pintara la malla de perforación. La cantidad de explosivo a usar partirá del

factor de carga 37.4 kg/m (2.34 kg/m³) que es el que se considera en los P.U. establecidos, y de ahí modificaremos para cada tipo de roca.

Jumbo Boomer SID tendrá que tener labor limpia para empezar a perforar a primera hora, y de ahí pasar a otra labor a perforar, así se terminará temprano para tener tiempo suficiente para el carguío.

Parámetros de perforación esperada

Velocidad de penetración (ft/min)	6.5
Longitud del taladro (ft)	12
Numero de taladros perforados	40
Área total (m2)	16
Perímetro (m)	16



Fig-7 – Jumbo Rocket Boomer S1D

Para la voladura se cuenta con los siguientes explosivos:

- Anfo (examon). El carguío se hará con Anfo cuando este seco el frente
- Emulnor 1 ½ "x 12". Será como cebo y para cargar la corona y hastiales, y en presencia de agua.
- Emulnor de 1" x 7". Se usará para las chimeneas, para cunetas.
- Carmex de 9'. Se usará 2 carmex para activar el Pentacord. Y también en la chimenea.
- Mecha rápida. Solo se usa para activar el carmex, y para amarrar en la chimenea.
- Pentacord. Para activar los faneles.
- Fanel de periodo corto. Se usará para los taladros del arranque.
- Fanel de periodo largo. Se usará para los demás taladros.

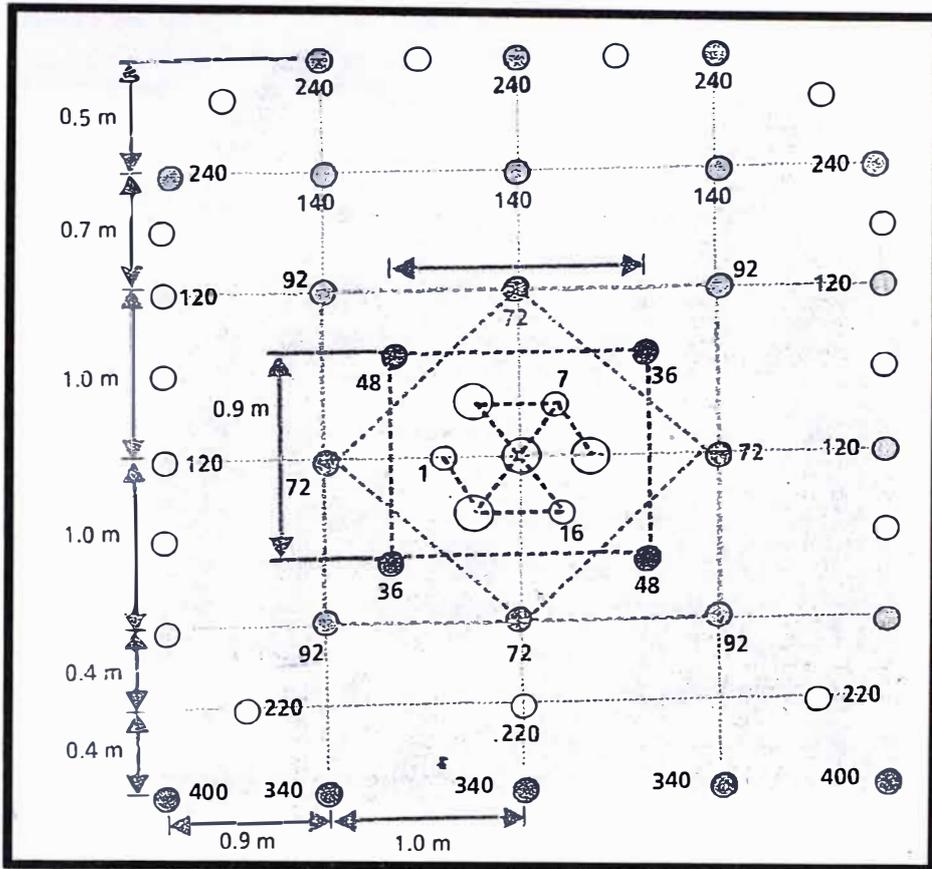


Fig-8 - Malla de perforación para la rampa Esperanza

3.7.2 Sostenimiento.

El objetivo del sostenimiento es restablecer el equilibrio del macizo rocoso, mediante el refuerzo soporte, revestimiento con la finalidad de garantizar la estabilidad de la labor.

Luego de haber ventilado y desatado se procede a evaluar el tipo de sostenimiento a colocar. Para las labores permanentes se usará pernos cementados espaciados a 1.5 mt., y para las galerías y otras labores no

permanentes se usará Split set espaciados 1.5. Para el tipo de sostenimiento a realizar se cuenta con la siguiente tabla realizada por el departamento de geomecánica.

TIPO DE ROCA	BANDA	RMR	DESCRIPCION	ESTRUCTURA	RESISTENCIA DE LA ROCA	SOSTENIMIENTO RECOMENDADO	ABERTURA PERMISIBLE	TIEMPO DE AUTOSOPORTE
II	II-A	71-80	BUENA "A"		Con varios golpes del martillo de geólogo se puede romper pequeños fragmentos de la muestra.	Algunos pernos esporádicos.	19.0 m	2 años
	II-B	61-70	BUENA "B"		Se requiere varios golpes con el martillo de geólogo para romper la muestra.	Pernos de anclaje 7' espaciados de manera esporádica u ocasional.	6.6 m	3 meses
III	III-A	61-60	REGULAR "A"		Se requiere tres golpes firmes con el martillo de geólogo para romper la muestra.	Pernos de anclaje de 7' espaciados 1.6x1.6m con malla electrosoldada.	4.2 m	3 meses
	III-B	41-50	REGULAR "B"		Con dos golpes del martillo de geólogo se puede producir el fracturamiento.	Pernos de anclaje 7' espaciados 1.2x1.2m mas malla electrosoldada. si lo requiere.	2.8 m	1.6 semanas
IV	IV-A	31-40	MALA "A"		No se puede rayar o deshojar con una navaja. La muestra se puede romper con dos golpes firmes del martillo de geólogo.	Pernos de anclaje de 7' sistemático espaciados 1.2 x1.2m mas malla electrosoldada. Alternativa: shotcrete 60 mm mínimo de espesor.	1.8 m	1 día
	IV-B	21-30	MALA "B"		Se puede rayar con dificultad con una navaja. La muestra se puede romper con un golpe firme del martillo de geólogo.	Pernos de anclaje de 7' sistemático espaciados 1.0x1.0m mas malla electrosoldada y shotcrete de 75 mm mínimo de espesor. Alternativa: Ombras de tipo BH espaciadas a 1.40m.	1.0 m	8 horas

Fig. 9 – Tabla Geomecánica

Los elementos con que se cuenta son los pernos de cementados de 7' (se colocaran con resina y cembol), malla electrosoldada, Split set de 7'. La cantidad de pernos que se colocaran cada mes es de un aproximado de 400 pernos, dependiendo del tipo de roca.

3.7.3 Limpieza y Extracción.

La limpieza del frente se realizara con un Scoop ST 1030, este equipo es de 6 y3, el tiempo estimado de limpieza con este scoop es de 120 min a 150 min, ya que se tendrá cámaras de acumulación y carguío cada 100 metros, las cámaras son de (4m x 4m x 12m) lo suficiente para acumular la carga de un disparo. Luego de la cámara se extraerá con volquetes de 25 ton, y este es el gran problema que se tendrá ya que la empresa cuenta con solo 5 volquetes para la extracción de mineral y desmonte, solo se nos asignara 1 volquete para la extracción del desmonte.

densidad	3
ancho de labor	4
alto	4
avance	3.2
toneladas de desmonte	153.6
capacidad de volquete	25
total de viajes	6.144
viajes a hacer por frente	7
2 frentes disparados por guardia	
viajes totales	14
Tiempo de trabajo (hr.)	8
tiempo por viaje (min/viaje)	34.2857143
incluye carga y descarga	

Tabla-1 – Tiempo de volquetes

Como se puede ver el volquete necesita hacer 14 viajes por guardia y cada viaje debe demorar 34.2 min, esto presentara un problema luego que se llena el tajo destinado a la evacuación de desmonte, sino tendríamos que evacuarlo hasta superficie.



Fig. 10 – Scoop ST 1030

PERFORMANCE ST 1030

Capacidades Regulaciones SAE	
Capacidad de Carguío	10 000 kg
Fuerza de Rompimiento Hidráulico	15 200 kg
Fuerza de Rompimiento Mecánico	13 900 kg

TIEMPOS			
Boom		Cuchara	
Levante	8.0 sec.	Volteo	2.1 sec.
Bajada	6.0 sec.	Recojo	3.2 sec.

Tabla-2 - Características del Scoop ST 1030

3.8 PLAN DE EJECUCION

El programa de ejecución de la rampa está sujeto a varios factores, dentro de ellas se tiene: la decisión gerencial de profundizar la mina, disponibilidad económica dentro del plazo de ejecución de la obra, el tiempo en que se quiere ejecutar la obra, obviamente esta última está sujeto a la capacidad operativa de la E.E.

El empleo de equipos mecanizados o convencionales, determinaran la velocidad del desarrollo. El tipo del desarrollo a realizar corresponde a un desarrollo primario, ya que su objetivo es acceder a una zona mineralizada y que no existan antecedentes de laboreos.

El programa de avance de laboreo, es el planeamiento regular de avances con respecto al tiempo, considerando en determinar el metraje a ser desarrollada en forma diaria, semanal y mensual, en algunos casos programas son anuales, teniéndose muy claras las metas a alcanzar. El programa debe contemplar los siguientes aspectos:

La capacidad operativa de la empresa especializada, está determinada por los recursos humanos que posee, además de equipos y capacidad económica que sustente las operaciones en forma permanente y efectiva tal que se afronte cualquier evento no deseado de forma natural.

3.8.1 Recursos necesarios para la operación.

E.E. EPROMIN	PERSONAL OBRERO	53	Incluido personal de labores mecánicos, ayudantes.	
	PERSONAL EMPLEADO	10	Incluido personal administrativo e ingenieros.	
	PERSONAL	63		
	EQUIPO, MAQUINAS Y MATERIALES	Sccop DE 6 YC		Que garantice la limpieza de los frentes
		JUMBO		Que garantice la perforación de dos frentes por guardia como mínimo
		1 camión		Para el traslado del personal, materiales herramientas.
		1 camioneta		Para el traslado de personal empleado, herramientas y materiales.
		1 ventilador de 30000 cfm		Permitirá la ventilación en el frente
		1 bomba de 7.4 hp		Trabjará en el frente de la labor hacia una poza de agua
		3 jackleg		2 en la labor y una en stand by
2 stoper			1 para la chimenea y una en stand by	
Almacén		Repuestos, accesorios, aceites y aceros.		
CIA	PLANEAMIENTO CIA	3 labores	Se necesita de tres labores para poder ciclar y poder disparar 2 frente por guardia	
		Cámara de bombeo	Cada 50 o 100 metros para que garantice el bombeo del agua.	
		Cámara de carguío y volteo	Cada 100 metros para que garantice el tiempo de limpieza del frente.	
		Chimenea	Necesaria para el circuito de ventilación	
	ENERGIA	290 kwh	Para que así garantice el funcionamiento correcto del jumbo y el ventilador	
	AGUA	2 BAR	Presión de agua necesaria para garantizar la Perforación con jumbo y máquina chica	
	AIRE	85 psi	Presión necesaria para garantizar la perforación con máquina chica	
		Bomba de agua	Para poder bombear de la cámara de bombeo hacia el nivel 0	
EQUIPO	Volquete 25 TN	Necesario toda la guardia y garantice toda la extracción de desmonte.		

Tabla-3 – Recursos para la operación

Esta tabla no muestra lo necesario para poder cumplir con el avance de 100 metros en la rampa y los 272 programados en la primera etapa ya que a medida que se avance aparecerán más labores de preparación que nos permitirá ciclar y poder dar dos disparos con jumbo por guardia.

3.8.2 Programa de ejecución

Este cuadro representa el programa cada mes, ya que a dos disparos por guardia y a 3 metros de avance por disparo son 360 metros que se puede hacer con el jumbo. A medida se avance irán apareciendo más labores.

Programa de ejecución mensual.

LABOR	SECIÓN (m)		longitud (m)
	Alto	ancho	
Rampa Esperanza	4	4	100
Cámara de Carguío	4	4	12
Cámara de acumulación	4	4	15
Cámara de bombeo	4	4	20
Crucero	4	4	100
Ch.	1.5	1.5	25
	total		272

Tabla-4 – Programa de ejecución mensual

Para llegar el mes de septiembre a los 542 metros de avance en la rampa se avanzara a promedio de 100 metros mensuales (en abril se tiene unos 80 metros en la rampa) haciendo con el acumulado

PROGRAMA DE EJECUCION DE LA RAMPA

LABOR	SECCION (m.)		AVANCE PR GUARDIA (m.)	AVANCE POR DIA (m.)	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	TOTAL
	Altura (m.)	Ancho (m.)								
Rampa esperanza	4	4	3	6	100	100	100	100	100	500
Camara de carguio	4	4	3	6	27	27	27	27	27	135
Camara de bombeo	4	4	3	6	20	20	20	20	20	100
SUB TOTAL					147	147	147	147	147	735

Tabla-5 – Programa de ejecución de la rampa

Como se observa en la tabla se requiere de tres frentes para el jumbo y así poder ciclar la operación y no tener el equipo parado por falta de frente. Y poder cumplir con el metraje programado.

CICLO DE AVANCE SEMANAL															
FRENTE 1	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS
FRENTE 2	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV
FRENTE 3	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV	LS	3 PV	3 LPV
AVANCE GUARDIA	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
AVANCE SEMANAL	84														

Tabla-6 – Ciclo de avance semanal

3.8.3 METODOLOGIA DEL TRABAJO

Las actividades se desarrollan en dos guardias (guardia día y guardia noche)

los trabajos q se realizan en las labores son:

- Evaluación de la labor (llenado de herramientas de gestión)
- Regado de carga del disparo (desde 30mt atrás)
- Desatado de labor.
- Evaluación si necesita sostenimiento o no.
- Limpieza de carga del frente con scoop.
- Marcado de la malla de perforación
- Perforación con jumbo o stoper para chimenea.
- Perforación de servicios y cuneta (mientras se perfora con jumbo)
- Carguío del frente y chispeo dejando prendido el ventilador

El aumento de tuberías de aire agua y mangas de ventilación se realiza cada 20 metro de avance.

La extracción se hace con 1 volquete de 25 TM toda la guardia.

3.8.4 Personal

Para la operación en toda la profundización (rampa esperanza, chimenea, galería, crucero, cámaras de carguío y acumulación, etc.) se cuenta con:

- Un operador de jumbo y 1 ayudante para todos los frentes.
- 1 operador de scoop.
- 1 maestro perforista y 1 ayudante exclusivo para sostenimiento.
- 1 cargador disparador y 2 ayudantes, ellos desatan las labores a primera hora.
- 1 maestro perforista para chimenea y 1 ayudante, para la chimenea de ventilación.
- 1 maestro perforista y 1 ayudante para servicios (se encarga de la ventilación, aire, agua, perforación de los taladros de servicios y cuneta).
- 1 mecánico que se encarga del mantenimiento de los equipos.
- 1 maestro perforista y un ayudante perforista para servicios.
- 1 chofe de camión.
- 1 supervisor de primera línea.

3.8.5 Ciclo de trabajo.

El control de los tiempos de cada actividad es de vital importancia por ello ciclo de trabajo para no tener problemas en la operación de perforación con jumbo corresponde las siguientes actividades:

Ingreso a mina	30	min
Capacitación	30	min
Inspección y llenado de herramientas de gestión	20	min
Redesatado y marcado de la malla de perforación	30	min
Perforación de un frente con jumbo	150	min
Almuerzo	60	min
Traslado de jumbo al siguiente frente	30	min
Perforación con Jumbo segundo frente	150	min
Traslado de equipo para el carguío del frente	15	min
Carguío	60	min
Orden y limpieza	10	min
Salida de la labor	20	min
total	605	min
total horas	10.1	horas

Tabla-7 – Ciclo de trabajo

Las otras actividades (limpieza de frente, desatado, sostenimiento, etc.) se realizarán en paralelo a este ciclo. El tiempo total 605 min. En la cual se realizarán todas las actividades en la operación.

CAPITULO IV

4.0 RENTABILIDAD ECONOMICA – RESULTADOS

En la determinación de la rentabilidad es de vital importancia determinar los precios unitarios de los avances lineales realizados en la profundización, y así determinaremos a fin de cada mes nuestra eficacia, dando un liquidación positiva que es el motivo de toda empresa especializada.

4.1 DETERMINACION DE LOS COSTOS UNITARIOS PARA LAS LABORES SUBTERRANEAS

Los factores básicos para elaborar una estructura de costos son: personal, EEP, herramientas, perforación, explosivos, gastos administrativos, contingencias, utilidades, servicios auxiliares, depreciación de equipos, mantenimiento de equipos.

Los cálculos realizados están en función de los parámetros operativos de los equipos, rendimientos, eficiencias y otros factores básicos.

Para determinar los costos unitarios de laboreo, se detallan algunas consideraciones.

La modalidad de la ejecución de la Rampa Esperanza y toda la profundización es a todo costo, lo que significa que el ejecutor dispondrá de equipos, material y personal. La empresa titular liquidará por obra efectiva realizada.

Los costos de labores de avance lineal, se calcularán en US\$/m-l. la estructura de costos unitarios se elabora por cada tipo de labor. Para los costos de desquiches se calculará en precio unitario en US\$/m³.

PROPUESTA DE PRECIOS UNITARIOS PARA LABORES SUBTERRANEAS

MINERA HUALLANCA S.A. - UNIDAD MINERA CONTONGA

ITEM	PARTIDA	SECCION m x m	UNIDAD	ESTRUCTURA DE PRECIOS UNITARIOS			PRECIOS UNITARIOS	Avance Promedio Mensual	Valorización Promedio Mensual
				COSTOS DIRECTOS		COSTOS INDIRECTOS			
				Costo Directo Variable	Costos Directos Fijos	Gastos Generales	US \$	Mensual	Mensual

26.73%

68.07%

m

LABORES DE DESARROLLOS Y PREPRACION

1	RAMPA NEGATIVA	4.00 x 4.00	ml	328.00	87.67	223.28	638.95	51.76	33,074.88
2	CRUCERO	4.00 x 4.00	ml	323.20	86.39	220.01	629.60	57.47	36,183.26
3	GALERIA	4.00 x 4.00	ml	323.20	86.39	220.01	629.60	44.12	27,776.30
4	VENTANA	4.00 x 4.00	ml	313.40	83.77	213.34	610.51	20.71	12,641.06
5	GALERIA	3.00 x 3.00	ml	306.10	81.82	208.37	596.29	27.06	16,134.78
6	CHIMENEA	1.50 x 1.50	ml	171.93	45.96	117.04	334.93	12.24	4,097.94

213.35**129,908.21****TRABAJOS ADICIONALES**

1	PERNOS HELICOIDALES		Unid				21.70	150	3,255.00
2	SPLIT SET		Unid				15.70	150	2,355.00
3	CIMBRAS		Unid				373.20	6	2,239.20
4	EXTRACCIÓN		m3				1.75	4608.42	8,064.74

15,913.94**TOTAL VALORIZACION MENSUAL US \$****145,822.15**

Tabla-8 – Precios unitarios

ESTRUCTURA DE PRECIOS UNITARIOS

RAMPA DE 4.00 x 4.00

Sección de la Labor	4.00	x	4.00	Tipo de Roca	DURA	RMR = 51 A 59
Longitud de Perforación	12.00	pies/tal		Equipos de Perforación		
Perforación de Producción	42	tal/disparo		Jumbo	2	Frentes/gdia
Taladros perforados - Precorte	0	tal/disparo		Consumo de Combustible	0.25	Gal/hr
Taladros perforados - Producción	39	tal/disparo		Equipos de Limpieza		
Taladros Cargados	39	tal/disparo		Scooptram 6 Yd3	3	Frentes/gdia
Taladros Rimados	3	tal/disparo		Consumo de Combustible	5.00	Gal/hr
Avance por disparo	3.13	m.		Días trabajados	25	
Eficiencia por disparo	90%			Horas por día	8	

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	Costo Unitario	Vida Útil	Costo Parcial	Costo Total
			(Personas)		US\$/Unidad		US\$/gdia	Con Explosivo US\$/m
1.00	PERFORACION						524.69	167.74
1.01	Mano de Obra						37.71	
	Operador de Jumbo	Gdia	1.00	0.50	41.14		20.57	
	Ayudante Operador de Jumbo	Gdia	1.00	0.50	34.29		17.14	
1.02	Aceros y accesorios de Perforación						189.36	
	Barras de perforación 12'	p.p		504.00	0.04		20.94	
	Brocas de 51 mm	p.p		504.00	0.22		108.36	
	Shank Adapter	p.p		504.00	0.03		16.80	
	Coopling	p.p		504.00	0.01		5.30	
	Rimadora de 89 mm	p.p		36.00	0.28		10.18	
	Adapter piloto	p.p		36.00	0.07		2.50	
	Copas de Afilado	Jgo		504.00	0.02		10.56	
	Aguzadora de copas	p.p		504.00	0.02		8.06	
	Manguera de 1" (50 m)	p.p		504.00	0.00		0.95	
	Tubería de Polietileno 2" (200 m) - Agua	p.p		504.00	0.01		2.86	
	Tubería de Polietileno 2" (200 m) - Aire	p.p		504.00	0.01		2.86	
1.03	Equipos						290.27	
	Jumbo	hr.		3.00	96.08		288.25	
	Combustible	Gal		0.75	2.70		2.03	
1.04	Herramientas y EPP						7.35	
	Implementos de seguridad	Gdia	2.00	0.50	3.08		3.08	
	Herramientas	Gdia	1.00	0.50	7.26		3.63	
	Lámparas Mineras	Gdia	2.00	0.50	0.63		0.63	

2.00 VOLADURA					49.65	15.87
2.01 Mano de Obra					36.00	
Maestro cargador de explosivos	Gdia	1.00	0.50	37.71		18.86
Ayudante cargador de explosivos	Gdia	1.00	0.50	34.29		17.14
2.02 Explosivos y accesorios de voladura						0.00
Dinamita Semexa 65 %	Pza.		23.96	-		0.00
Emulex 80% 1 1/2 x 12"	Pza.			-		0.00
Emulnor 5000 1 x 7"	Pza.			-		0.00
Superfán o Examón (25 kg)	kg		117.00	-		0.00
Cordón Detonante Pentacord 3P	m.		12.00			0.00
Mecha rápida de ignition	m.		0.50			0.00
Guías Ensambladas Carmex de 7"	Pza.		2.00	-		0.00
Exel periodo largo del N° 1 al N° 400 de 4 m	Pza.		39.00	-		0.00
Guia de seguridad	m.		12.00	-		0.00
2.03 Equipos						6.30
Batea pamberty	p.p		504.00	0.013		6.30
2.04 Herramientas y EPP						7.35
Implementos de seguridad	Gdia	2.00	0.50	3.08		3.08
Herramientas	Gdia	1.00	0.50	7.26		3.63
Lámparas Mineras	Gdia	2.00	0.50	0.63		0.63
3.00 EXTRACCION					317.96	101.65
3.01 Mano de Obra						13.26
Operador de Scooptram	Gdia	1.00	0.33	39.77		13.26
3.02 Insumos						14.39
Mangas de Ventilación 36"	m.		3.13	4.60		14.39
3.03 Equipos						289.08
Scooptram 4.2 yd3	hr.		2.75	80.33		220.90
Combustible	Gal		13.75	2.70		37.13
Ventilador de 30,000 CFM	hr.		5.75	4.60		26.45
Electrobomba de Avance	hr.		5.75	0.80		4.60
3.04 Herramientas y EPP						1.24
Implementos de seguridad	Gdia	1.00	0.33	3.08		1.03
Lámparas Mineras	Gdia	1.00	0.33	0.63		0.21
TOTAL COSTO DIRECTO (US\$/m)						285.26
Utilidad Costo Directo				15%		42.79
COSTO TOTAL (US\$/m)						328.00

Indicadores de Productividad

Factor de Perforación	0.814	ton/ m perf
Factor de Carga	37.404	Kg/m. avance
Cordón Detonante	3.836	m./m. avance

ESTRUCTURA DE PRECIOS UNITARIOS

CRUCERO EN DESMONTE DE 4.00 x 4.00

Sección de la Labor	4.00	x	4.00	<u>Tipo de Roca</u>	<u>DURA</u>	<u>RMR = 51 A 59</u>
Longitud de Perforación	12.00	pies/tal		<u>Equipos de Perforación</u>		
<u>Perforación de Producción</u>	40	tal/disparo		Jumbo	2	Frentes/gdia
Taladros perforados - Precorte	0	tal/disparo		Consumo de Combustible	0.25	Gal/hr
Taladros perforados - Producción	37	tal/disparo		<u>Equipos de Limpieza</u>		
Taladros Cargados	37	tal/disparo		Scooptram 6 Yd3	3	Frentes/gdia
Taladros Rimados	3	tal/disparo		Consumo de Combustible	5.00	Gal/hr
Avance por disparo	3.13	m.		Días trabajados	25	
Eficiencia por disparo	90%			Horas por día	8	

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	Costo Unitario	Vida Útil	Costo Parcial	Costo Total
			(Personas)		US\$/Unidad		US\$/gdia	Con Explosivo US\$/m
1.00	PERFORACION						516.28	165.05
1.01	Mano de Obra						37.71	
	Operador de Jumbo	Gdia	1.00	0.50	41.14		20.57	
	Ayudante Operador de Jumbo	Gdia	1.00	0.50	34.29		17.14	
1.02	Aceros y accesorios de Perforación						180.94	
	Barras de perforación 12'	p.p		480.00	0.04		19.94	
	Brocas de 51 mm	p.p		480.00	0.22		103.20	
	Shank Adapter	p.p		480.00	0.03		16.00	
	Coopling	p.p		480.00	0.01		5.05	
	Rimadora de 89 mm	p.p		36.00	0.28		10.18	
	Adapter piloto	p.p		36.00	0.07		2.50	
	Copas de Afilado	Jgo		480.00	0.02		10.06	
	Aguzadora de copas	p.p		480.00	0.02		7.68	
	Manguera de 1" (50 m)	p.p		480.00	0.00		0.90	
	Tubería de Polietileno 2" (200 m) - Agua	p.p		480.00	0.01		2.72	
	Tubería de Polietileno 2" (200 m) - Aire	p.p		480.00	0.01		2.72	
1.03	Equipos						290.27	
	Jumbo	hr.		3.00	96.08		288.25	
	Combustible	Gal		0.75	2.70		2.03	
1.04	Herramientas y EPP						7.35	

	Implementos de seguridad	Gdia	2.00	0.50	3.08	3.08	
	Herramientas	Gdia	1.00	0.50	7.26	3.63	
	Lámparas Mineras	Gdia	2.00	0.50	0.63	0.63	
2.00	VOLADURA					49.35	15.78
2.01	Mano de Obra					36.00	
	Maestro cargador de explosivos	Gdia	1.00	0.50	37.71	18.86	
	Ayudante cargador de explosivos	Gdia	1.00	0.50	34.29	17.14	
2.02	Explosivos y accesorios de voladura					0.00	
	Dinamita Semexa 65 %	Pza.		22.65	-	0.00	
	Emulex 80% 1 1/2 x 12"	Pza.			-	0.00	
	Emulnor 5000 1 x 7"	Pza.			-	0.00	
	Superfán o Examón (25 kg)	kg		111.00	-	0.00	
	Cordón Detonante Pentacord 3P	m.		12.00		0.00	
	Mecha rápida de ignition	m.		0.50		0.00	
	Guías Ensambladas Carmex de 7"	Pza.		2.00	-	0.00	
	Exel periodo largo del N° 1 al N° 400 de 4 m	Pza.		37.00	-	0.00	
	Guía de seguridad	m.		12.00	-	0.00	
2.03	Equipos					6.00	
	Batea pemberty	p.p		480.00	0.013	6.00	
2.04	Herramientas y EPP					7.35	
	Implementos de seguridad	Gdia	2.00	0.50	3.08	3.08	
	Herramientas	Gdia	1.00	0.50	7.26	3.63	
	Lámparas Mineras	Gdia	2.00	0.50	0.63	0.63	
3.00	EXTRACCION					313.36	100.18
3.01	Mano de Obra					13.26	
	Operador de Scooptram	Gdia	1.00	0.33	39.77	13.26	
3.02	Insumos					14.39	
	Mangas de Ventilación 36"	m.		3.13	4.60	14.39	
3.03	Equipos					284.48	
	Scooptram	hr.		2.75	80.33	220.90	
	Combustible	Gal		13.75	2.70	37.13	
	Ventilador de 30,000 CFM	hr.		5.75	4.60	26.45	
3.04	Herramientas y EPP					1.24	
	Implementos de seguridad	Gdia	1.00	0.33	3.08	1.03	
	Lámparas Mineras	Gdia	1.00	0.33	0.63	0.21	
TOTAL COSTO DIRECTO (US\$/m)						281.00	
Utilidad Costo Directo					15%		42.15
COSTO TOTAL (US\$/m)							323.20

Indicadores de Productividad

Factor de Perforación	0.855	ton/ m perf
Factor de Carga	35.485	Kg/m. avance
Cordón Detonante	3.836	m./m. avance

ESTRUCTURA DE PRECIOS UNITARIOS

GALERIA DE 4.00 x 4.00

Sección de la Labor	4.00	x	4.00	Tipo de Roca	DURA	RMR = 51 A 59
Longitud de Perforación	12.00	pies/tal		Equipos de Perforación		
Perforación de Producción	40	tal/disparo		Jumbo	2	Frentes/gdia
Taladros perforados - Precorte	0	tal/disparo		Consumo de Combustible	0.25	Gal/hr
Taladros perforados - Producción	37	tal/disparo		Equipos de Limpieza		
Taladros Cargados	37	tal/disparo		Scooptram 6 Yd3	3	Frentes/gdia
Taladros Rimados	3	tal/disparo		Consumo de Combustible	5.00	Gal/hr
Avance por disparo	3.13	m.		Días trabajados	25	
Eficiencia por disparo	90%			Horas por día	8	

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	Costo Unitario	Vida Útil	Costo Parcial	Costo Total
			(Personas)		US\$/Unidad		US\$/gdia	Con Explosivo US\$/m
1.00	PERFORACION						516.28	165.05
1.01	Mano de Obra						37.71	
	Operador de Jumbo	Gdia	1.00	0.50	41.14		20.57	
	Ayudante Operador de Jumbo	Gdia	1.00	0.50	34.29		17.14	
1.02	Aceros y accesorios de Perforación						180.94	
	Barras de perforación 12'	p.p		480.00	0.04		19.94	
	Brocas de 51 mm	p.p		480.00	0.22		103.20	
	Shank Adapter	p.p		480.00	0.03		16.00	
	Coopling	p.p		480.00	0.01		5.05	
	Rimadora de 89 mm	p.p		36.00	0.28		10.18	
	Adapter piloto	p.p		36.00	0.07		2.50	
	Copas de Afilado	Jgo		480.00	0.02		10.06	
	Aguzadora de copas	p.p		480.00	0.02		7.68	
	Manguera de 1" (50 m)	p.p		480.00	0.00		0.90	
	Tubería de Polietileno 2" (200 m) - Agua	p.p		480.00	0.01		2.72	
	Tubería de Polietileno 2" (200 m) - Aire	p.p		480.00	0.01		2.72	
1.03	Equipos						290.27	
	Jumbo	hr.		3.00	96.08		288.25	
	Combustible	Gal		0.75	2.70		2.03	
1.04	Herramientas y EPP						7.35	
	Implementos de seguridad	Gdia	2.00	0.50	3.08		3.08	

	Herramientas	Gdia	1.00	0.50	7.26	3.63		
	Lámparas Mineras	Gdia	2.00	0.50	0.63	0.63		
2.00	VOLADURA					49.35	15.78	
2.01	Mano de Obra					36.00		
	Maestro cargador de explosivos	Gdia	1.00	0.50	37.71	18.86		
	Ayudante cargador de explosivos	Gdia	1.00	0.50	34.29	17.14		
2.02	Explosivos y accesorios de voladura					0.00		
	Dinamita Semexa 65 %	Pza.		22.65	-	0.00		
	Emulex 80% 1 1/2 x 12"	Pza.			-	0.00		
	Emulnor 5000 1 x 7"	Pza.			-	0.00		
	Superfán o Examón (25 kg)	kg		111.00	-	0.00		
	Cordón Detonante Pentacord 3P	m.		12.00	-	0.00		
	Mecha rápida de ignition	m.		0.50	-	0.00		
	Guías Ensambladas Carmex de 7"	Pza.		2.00	-	0.00		
	Exel periodo largo del N° 1 al N° 400 de 4 m	Pza.		37.00	-	0.00		
	Guia de seguridad	m.		12.00	-	0.00		
2.03	Equipos					6.00		
	Batea pomberty	p.p		480.00	0.013	6.00		
2.04	Herramientas y EPP					7.35		
	Implementos de seguridad	Gdia	2.00	0.50	3.08	3.08		
	Herramientas	Gdia	1.00	0.50	7.26	3.63		
	Lámparas Mineras	Gdia	2.00	0.50	0.63	0.63		
3.00	EXTRACCION					313.36	100.18	
3.01	Mano de Obra					13.26		
	Operador de Scooptram	Gdia	1.00	0.33	39.77	13.26		
3.02	Insumos					14.39		
	Mangas de Ventilación 36"	m.		3.13	4.60	14.39		
3.03	Equipos					284.48		
	Scooptram	hr.		2.75	80.33	220.90		
	Combustible	Gal		13.75	2.70	37.13		
	Ventilador de 30,000 CFM	hr.		5.75	4.60	26.45		
3.04	Herramientas y EPP					1.24		
	Implementos de seguridad	Gdia	1.00	0.33	3.08	1.03		
	Lámparas Mineras	Gdia	1.00	0.33	0.63	0.21		
TOTAL COSTO DIRECTO (US\$/m)							281.00	
Utilidad Costo Directo					15%		42.15	
COSTO TOTAL (US\$/m)							323.20	

dicadores de Productividad

Factor de Perforación	0.855	ton/ m perf
Factor de Carga	35.485	Kg/m. avance
Cordón Detonante	3.836	m./m. avance

ESTRUCTURA DE PRECIOS UNITARIOS
VENTANA EN DESMONTE DE 4.00 x 4.00

Sección de la Labor	4.00	x	4.00	<u>Tipo de Roca</u>	DURA	RMR = 51 A 59
Longitud de Perforación	12.00	pies/tal		<u>Equipos de Perforación</u>		
Perforación de Producción	40	tal/disparo		Jumbo	2	Frentes/gdia
Taladros perforados - Precorte	0	tal/disparo		Consumo de Combustible	0.25	Gal/hr
Taladros perforados - Producción	37	tal/disparo		<u>Equipos de Limpieza</u>		
Taladros Cargados	37	tal/disparo		Scooptram 6 Yd3	3	Frentes/gdia
Taladros Rimados	3	tal/disparo		Consumo de Combustible	5.00	Gal/hr
Avance por disparo	3.13	m.		Días trabajados	25	
Eficiencia por disparo	90%			Horas por día	8	

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	Costo Unitario	Vida Útil	Costo Parcial	Costo Total
			(Personas)		US\$/Unidad		US\$/gdia	Con Explosivo US\$/m
1.00	PERFORACION						516.28	165.05
1.01	Mano de Obra						37.71	
	Operador de Jumbo	Gdia	1.00	0.50	41.14		20.57	
	Ayudante Operador de Jumbo	Gdia	1.00	0.50	34.29		17.14	
1.02	Aceros y accesorios de Perforación						180.94	
	Barras de perforación 12'	p.p		480.00	0.04		19.94	
	Brocas de 51 mm	p.p		480.00	0.22		103.20	
	Shank Adapter	p.p		480.00	0.03		16.00	
	Coopling	p.p		480.00	0.01		5.05	
	Rimadora de 89 mm	p.p		36.00	0.28		10.18	
	Adapter piloto	p.p		36.00	0.07		2.50	
	Copas de Afilado	Jgo		480.00	0.02		10.06	
	Aguzadora de copas	p.p		480.00	0.02		7.68	
	Manguera de 1" (50 m)	p.p		480.00	0.00		0.90	
	Tubería de Polietileno 2" (200 m) - Agua	p.p		480.00	0.01		2.72	
	Tubería de Polietileno 2" (200 m) - Aire	p.p		480.00	0.01		2.72	
1.03	Equipos						290.27	
	Jumbo	hr.		3.00	96.08		288.25	
	Combustible	Gal		0.75	2.70		2.03	
1.04	Herramientas y EPP						7.35	
	Implementos de seguridad	Gdia	2.00	0.50	3.08		3.08	
	Herramientas	Gdia	1.00	0.50	7.26		3.63	
	Lámparas Mineras	Gdia	2.00	0.50	0.63		0.63	
2.00	VOLADURA						49.35	15.78
2.01	Mano de Obra						36.00	

	Maestro cargador de explosivos	Gdia	1.00	0.50	37.71	18.86
	Ayudante cargador de explosivos	Gdia	1.00	0.50	34.29	17.14
2.02	Explosivos y accesorios de voladura					0.00
	Dinamita Semexa 65 %	Pza.		22.65	-	0.00
	Emulex 80% 1 1/2 x 12"	Pza.			-	0.00
	Emulnor 5000 1 x 7"	Pza.		0.00	-	0.00
	Superfán o Examón (25 kg)	kg		111.00	-	0.00
	Cordón Detonante Pentacord 3P	m.		12.00		0.00
	Mecha rápida de ignition	m.		0.50		0.00
	Guías Ensambladas Carmex de 7"	Pza.		2.00	-	0.00
	Exel periodo largo del N° 1 al N° 400 de 4 m	Pza.		37.00	-	0.00
	Guía de seguridad	m.		12.00	-	0.00
2.03	Equipos					6.00
	Batea pemberty	p.p		480.00	0.013	6.00
2.04	Herramientas y EPP					7.35
	Implementos de seguridad	Gdia	2.00	0.50	3.08	3.08
	Herramientas	Gdia	1.00	0.50	7.26	3.63
	Lámparas Mineras	Gdia	2.00	0.50	0.63	0.63
3.00	EXTRACCION					286.91
3.01	Mano de Obra					13.26
	Operador de Scooptram	Gdia	1.00	0.33	39.77	13.26
3.02	Insumos					14.39
	Mangas de Ventilación 36"	m.		3.13	4.60	14.39
3.03	Equipos					258.03
	Scooptram	hr.		2.75	80.33	220.90
	Combustible	Gal		13.75	2.70	37.13
3.04	Herramientas y EPP					1.24
	Implementos de seguridad	Gdia	1.00	0.33	3.08	1.03
	Lámparas Mineras	Gdia	1.00	0.33	0.63	0.21
TOTAL COSTO DIRECTO (US\$/m)						272.55
Utilidad Costo Directo					15%	40.88
COSTO TOTAL (US\$/m)						313.40

Indicadores de Productividad

Factor de Perforación	0.855	ton/ m perf
Factor de Carga	35.485	Kg/m. avance
Cordón Detonante	3.836	m./m. avance

ESTRUCTURA DE PRECIOS UNITARIOS

CHIMENEA DE 1.5 x 1.5

Sección de la Labor	1.50	x	1.50				
Longitud de Perforación	6.00	pies		Días trabajados	30		
				Horas por día	10		
Taladros perforados / guardia	22	tal/disparo		Equipos de Limpieza			
Taladros perforados / día	44	tal/disparo		Scooptram	0.50	hrs.	
				Consumo de Combustible	5.00	Gal/hr	
Avance por disparo	1.48	m.		Equipos de Perforación			
Eficiencia por disparo	90%			Perforadora Jack Leg			

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Rendimiento	Costo Unitario	Vida Util	Costo Parcial	Costo Total
			(Personas)		US\$/Unidad		US\$	Con Explosivo US\$/m
1.00	PERFORACION						129.03	87.08
1.01	Mano de Obra						68.57	
	Perforista Chimen ero	Gdia	1.00	1.00	37.71		37.71	
	Ayudante Perforista Chimen ero	Gdia	1.00	1.00	30.86		30.86	
1.02	Materiales e insumos						29.34	
	Barras Integrales 6'	p.p		44.00	0.11		4.73	
	Barras Integrales 4'	p.p		88.00	0.11		9.46	
	Broca Descartable	p.p		132.00	0.05		6.79	
	Aceite de Perforación	Gal		1.00	8.00		8.00	
	Manguera de 1" (50 m)	p.p		132.00	0.00		0.25	
	Manguera de 1/2" (50 m)	p.p		132.00	0.00		0.12	
1.03	Equipos						14.52	
	Máquina Perforadora	p.p.		132.00	0.11		14.52	
1.04	Herramientas y EPP						16.60	
	Implementos de seguridad	Gdia	2.00	1.00	4.03		8.07	
	Herramientas	Gdia	1.00	1.00	7.26		7.26	
	Lámparas Mineras	Gdia	2.00	1.00	0.63		1.27	
2.00	VOLADURA						0.00	0.00
2.01	Explosivos y accesorios de voladura						0.00	
	Dinamita Semexa 65 %	Pza.		4.69	-		0.00	
	Emulex 80% 1 1/2 x 12"	Pza.			-		0.00	
	Emulnor 5000 1 x 7"	Pza.			-		0.00	
	Superfán o Examón (25 kg)	kg		27.54	-		0.00	

	Cordón Detonante Pentacord 3P	m.		12.00		0.00		
	Mecha rápida de ignition	m.		0.50		0.00		
	Guías Ensambladas Carmex de 7"	Pza.		2.00	-	0.00		
	Exel periodo largo del N° 1 al N° 400 de 2.4 m	Pza.		18.00	-	0.00		
	Guia de seguridad	m.		8.00	-	0.00		
2.02	Equipos					0.00		
	Batea pemberty	hr.		0.00	0.000	0.00		
3.00	EXTRACCION					92.50	62.42	
3.01	Mano de Obra					29.83		
	Operador de Scooptram	Gdia	1.00	0.75	39.77	29.83		
3.02	Insumos					3.70		
	Mangas de Ventilación 18"	m.		1.48	2.50	3.70		
3.03	Equipos					56.18		
	Scooptram	hr.		0.75	61.40	46.05		
	Combustible	Gal		3.75	2.70	10.13		
3.04	Herramientas y EPP					2.79		
	Implementos de seguridad	Gdia	1.00	0.75	3.08	2.31		
	Lámparas Mineras	Gdia	1.00	0.75	0.63	0.48		
TOTAL COSTO DIRECTO (US\$/m)							149.51	
Utilidad Costo Directo					15%		22.43	
COSTO TOTAL (US\$/m)							171.93	

Tabla-9 - Precios unitarios por labores

4.2 RESUSTADOS DE LA RENTABILIDAD

Para analizar la rentabilidad se toma en cuenta los gastos y los ingresos. En los gastos se incluye los gastos de almacén, alquiler de equipos, mano de obra, gastos administrativos y otros gastos. En los ingresos se incluye lo que es la liquidación en la unidad de Contonga lo cual corresponde todos los trabajos realizados, avances lineales, rotura, sostenimiento, trabajos cuenta administración, alquiler de equipo. Como las operaciones empezaron en abril. Solo empieza de abril en adelante.

La operación empezó con un Jumbo de menor capacidad (velocidad de perforación 1.1 min/pie), y con un scoop de 3 yd., y no se contaba con el personal suficiente, lo cual no se llegó con el avance esperado, y a medida de cada mes los metros lineales y la liquidación iba en aumento.

Se puede observar en el cuadro, y en los gráficos de como aumenta la liquidación y los metros de avance mes a mes.

GASTOS UNIDAD CONTONGA

DESCRIPCION		REALIZADO MARZ/10	REALIZADO ABR/10	REALIZADO MAYO/10	REALIZADO JUN/10	REALIZADO JUL/10	REALIZADO AGOS/10
GASTOS DE ALMACEN	ACEITES Y LUBRICANTES	0.00	509.30	621.09	0.00	1142.90	2164.14
	COMBUSTIBLES	0.00	3203.98	5855.46	7650.00	6518.46	6700.20
	EXPLOSIVOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	IMPLEMENTOS DE SEG.	4120.27	4217.73	0.00	0.00	4032.10	1412.89
	MATERIALES / HERRAMIENTAS	3000.00	3306.31	797.88	2203.20	1468.31	7114.79
	MADERA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ACEROS DE PERFORACION	4465.83	14126.49	9960.80	7488.90	7341.16	12769.67
	PERFORADORAS (Repuestos)	0.00	443.51	0.00	0.00	0.00	0.00
	MANTENIMIENTO Y REP. SCOOP	3446.90	5927.93	6713.92	1586.41	6651.78	9586.77
	MANTENIMIENTO Y REP. JUMBO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	UTILES DE ESCRITORIO	188.00	1500.00	172.41	0.00	109.37	576.58
	ALMACEN MINERA HUALLANCA	0.00	0.00	7854.11	2792.52	271.42	1522.85
	OTROS ALMACEN LIMA	6461.00	2525.85	803.57	72.81	1710.21	0.00
	OTROS COMPRAS HUARAZ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	704.23
	SOSTENIMIENTO	0.00	762.60	0.00	0.00	749.10	792.65
ACTIVOS-PERFORADORA STOPER	9302.00	4651.00	0.00	0.00	0.00	2576.03	
TOTAL ALMACEN	30984.00	41174.70	32779.24	21793.83	29994.82	45920.80	
ALQUILER DE EQUIPOS	ALQUILER CAMIONETA Y CAMION		4330.00	4330.00	4330.00	4330.00	4330.00
	SCOOP DIESEL TORO 3,5 YD3		4586.58	5813.32	6450.76	0.00	0.00
	JUMBO ROCKET BOOMER SID		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	SCOOP ST-1030 (PROPIO)						
	SCOOP ST-1030 (ALQUILER)		0.00	0.00	0.00	15011.72	15011.72
	JUMBO AXERA D6 (ALQUILER)		0.00	7042.95	25958.83	27845.95	5322.24
TOTAL ALQUILER	0.00	8916.58	17186.27	36739.59	47187.67	24663.96	
MANO DE OBRA (PLANILLAS)	N° OBREROS		18	22	29	36	47
	N° EMPLEADOS		5	7	8	9	10

	TOTAL PERSONAL		23	29	37	45	57
	PLANILLA OB. MINA		5987.93	14493.92	16722.13	17602.11	24252.63
	PLANILLA EMPLEADOS		7377.01	11617.74	13323.39	14614.44	16230.82
	APORTES		2098.05	3740.58	4367.50	5296.13	6182.06
	PROVISIÓN GRATIFIC-VAC-CTS		4841.55	8938.22	10537.90	11826.42	14624.94
	TOTAL PLANILLAS	0.00	20304.54	38790.47	44950.93	49339.10	61290.45
OTROS GASTOS	TRANSPORTE MATERIALES Y EQUIPOS (Lima - Contonga)	4400.00	1028.00	4800.00	0.00	900.00	2650.00
	GASTOS HOSPITAL		23.77	23.77	23.77	90.49	143.43
	SERVICIO TELEFONICO INTERNET		0.00	0.00	550.00	425.81	490.00
	COMEDOR EMPLEADOS Y OBREROS	1205.91	1205.91	3091.91	3091.91	2854.51	3041.65
	CAJA CHICA (OBRA)+ SERVICIOS VARIOS		1034.48	1034.48	1000.00	1232.39	1056.34
	EXAMENES MEDICOS (PERSONAL NUEVO)	1211.38	347.59	0.00	126.76	1214.79	568.42
	SERVICIO SOCIAL		564.38	0.00	0.00	0.00	175.44
	DEVOLUCION ADELANTO DE OBRA		26666.67	26666.67	26666.67	0.00	0.00
	TOTAL OTROS GASTOS	6817.29	30870.80	35616.83	31459.11	6717.99	8125.28
TOTAL GASTOS OPERATIVOS US \$		37801.29	101266.61	124372.81	134943.46	133239.59	140000.49
GASTOS ADMINISTRACION	GASTOS ASESORIA TECNICA CORPORATIVA			3571.43	3571.43	3571.43	3571.43
	GASTOS DE ASESORIA TECNICA SUGEY					4000.00	11100.00
	GASTOS VIAJE ADMINISTRACION LIMA		241.37	1537.93	457.75	369.72	1294.74
	GASTOS SINDICATO, DISCAMEC						
	CERTIFICACION BEREAU VERITAS, OTROS						
	GASTOS ADMINISTRACION OFICINA LIMA			4900.00	4900.00	5000.00	7333.23
	TOTAL GASTOS ADMINISTRACION	0.00	241.37	10009.36	8929.18	12941.15	23299.40
TOTAL GASTOS DE LA UNIDAD US \$		37801.29	101507.98	134382.17	143872.63	146180.74	163299.89

Tabla-10 - Gastos

INGRESOS**LIQUIDACION CONTONGA**

DESCRIPCION		REALIZADO MARZ/10	REALIZADO ABR/10	REALIZADO MAYO/10	REALIZADO JUN/10	REALIZADO JUL/10	REALIZADO AGOS/10
AVANCES	METROS LINEALES		82.20	116.00	167.60	205.30	227.80
	ROTURA (ton.)						
	ADICIONALES (SPLIT SET)						
	OTROS (ITEMS)						
LIQUIDACION VALORIZADA	LIQUIDACION LINEALES	0.00	51677.73	69734.99	105287.31	126420.84	135565.69
	LIQUIDACION ROTURA (ton.)	0.00	0.00	7886.25	3429.00	2628.46	418.84
	ADICIONALES (SOSTEN.TAR. CUENTA ADM. ETC.)	0.00	0.00	8317.90	3519.63	3995.10	1711.10
	ADELANTO DE OBRA / REINTEGRO	80000.00	0.00	0.00	14799.89	22216.54	0.00
	TRABAJOS CUENTA ADMINISTRACION	0.00	483.39	324.36	257.17	1465.18	3698.59
	HORAS DE SCOOP CIA.	0.00	5162.30	15857.75	8522.10	10098.00	27495.24
	TRABAJOS IMPRODUCTIVOS	0.00	0.00	0.00	0.00	8087.15	8039.93
	TOTAL LIQUIDACION	80000.00	57323.42	102121.25	135815.10	174911.27	176929.39
	PENALIDAD POR LOS EQUIPOS EN AVANCES	0.00	12950.24	17049.06	0.00	0.00	0.00
	PENALIDAD POR LOS EQUIPOS EN OTROS TRABAJOS	0.00	1849.65	3791.05	0.00	0.00	0.00
	PENALIDAD POR SOSTENIMIENTO	0.00	0.00	0.00	243.76	0.00	0.00
	HORAS DE SCOOP CIA.	0.00	1246.78	1376.43	1893.80	0.00	0.00
TOTAL LIQUIDACION \$	80000.00	41276.75	79904.71	133677.54	174911.27	176929.39	
SALDO OPERATIVO LIQUIDACION \$	42198.71	-59989.86	-44468.10	-1265.92	41671.68	36928.90	

Tabla-11 – Ingresos y rentabilidad

Liquidación estimada de acuerdo al programa mensual

LABOR	SECCION (m)		longitud (m)	Precio unitario US \$	Valorización US \$
	Alto	ancho			
Rampa Esperanza	4	4	100	638.95	63895.00
Cámara de Carguío	4	4	12	610.51	7326.12
Cámara de acumulación	4	4	15	610.51	9157.65
Cámara de bombeo	4	4	20	610.51	12210.20
Crucero	4	4	100	629.6	62960.00
Ch.	1.5	1.5	25	334.93	8373.25
Pernos helicoidal			400	21.7	8680.00
Split Set			100	15.7	1570
total					174172.22

Tabla-12 – Liquidación estimada

ANALISIS GRAFICOS

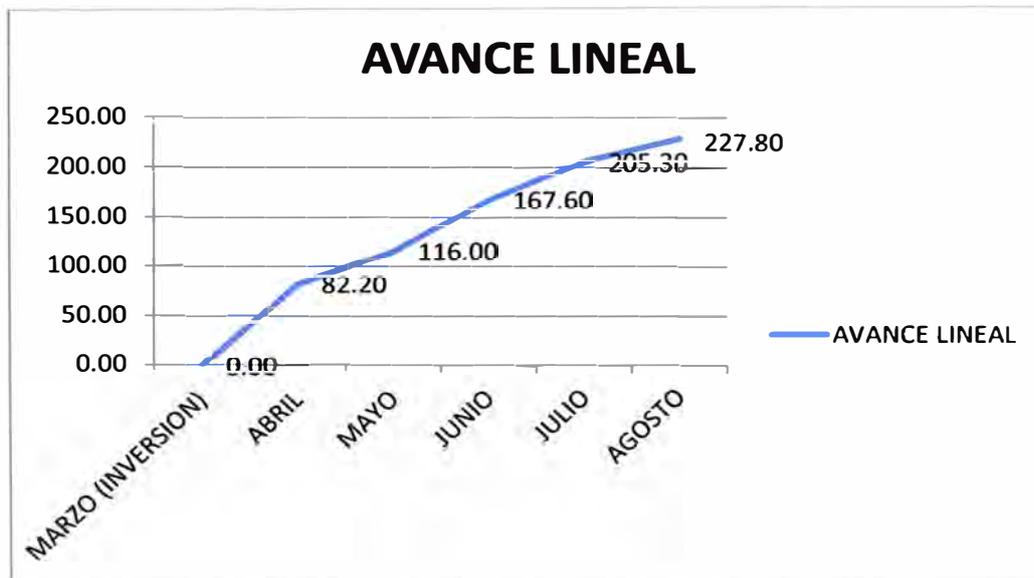


Tabla-13 – Avance lineal



Tabla-14 – Liquidación

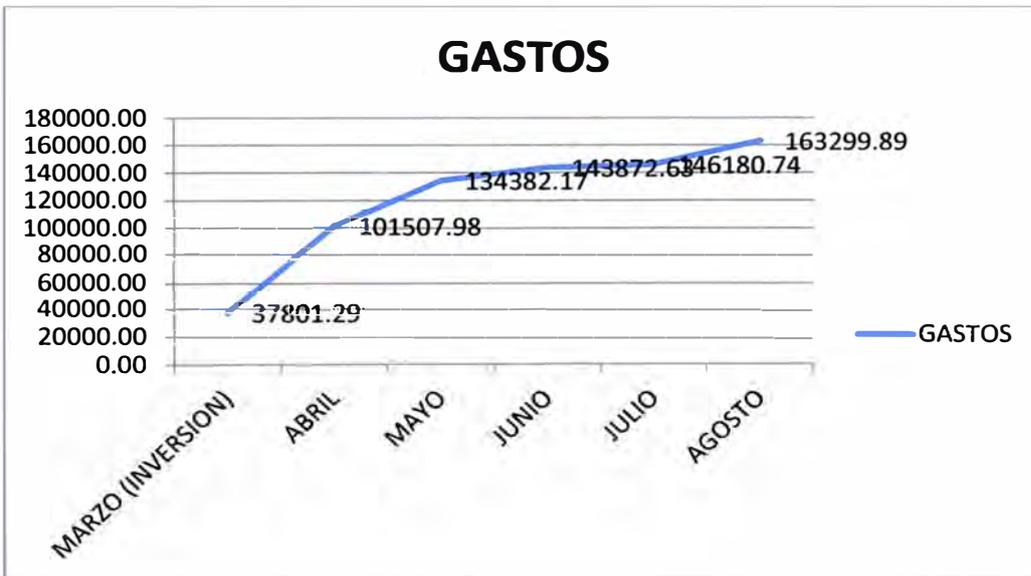


Tabla-15 - Gastos



Tabla-16 – Saldo operativo

GASTOS VS LIQUIDACION

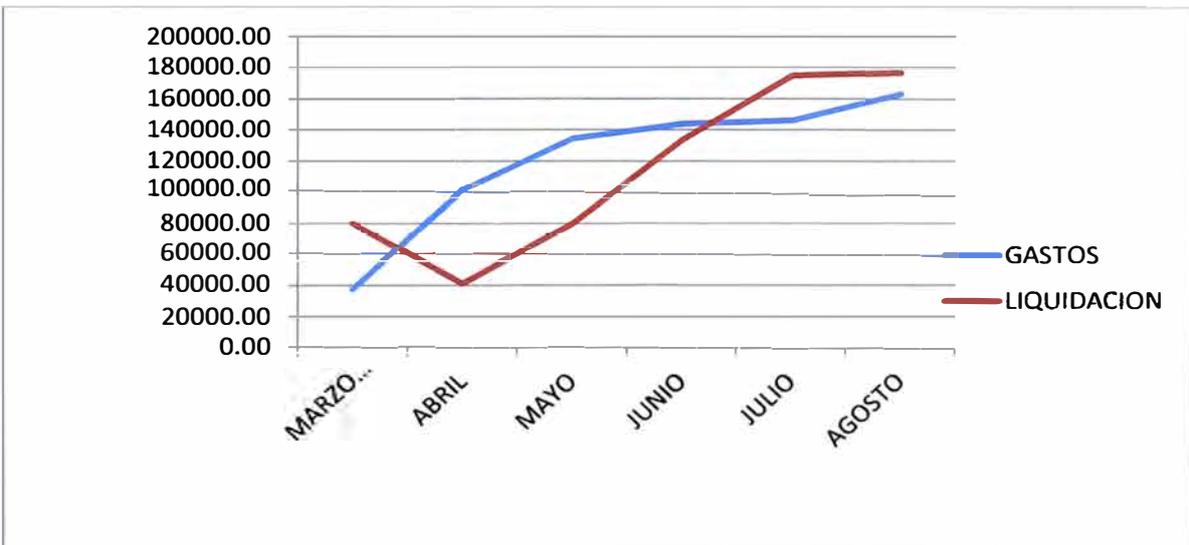


Tabla-17 – Gastos versus liquidación

GASTOS VS SALDO OPERATIVO

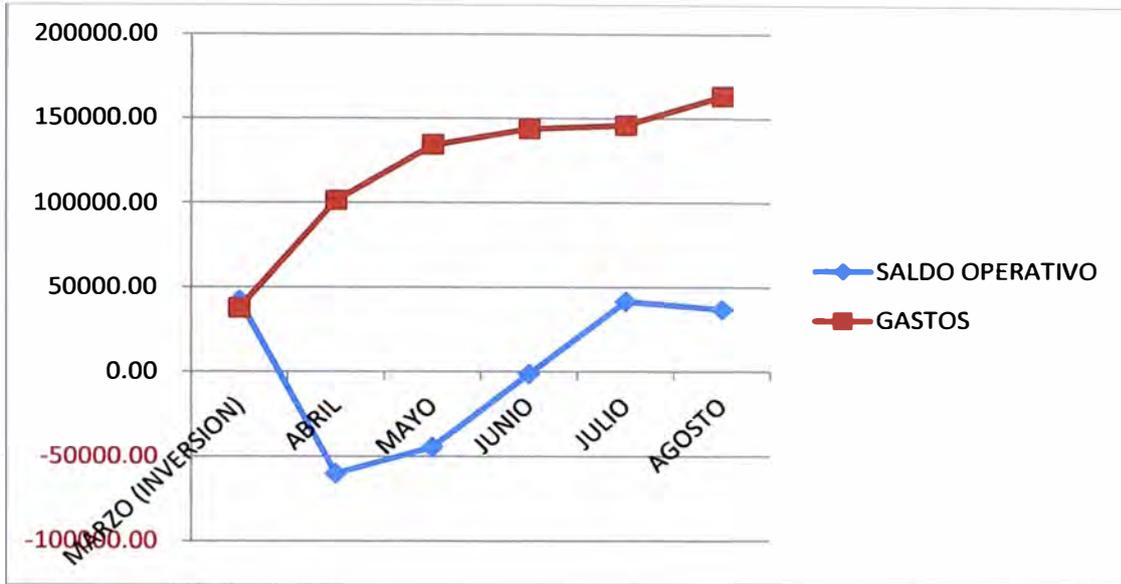


Tabla-18 – Gastos versus saldo operativo

LIQUIDACION ESTIMADA VS LIQUIDACION

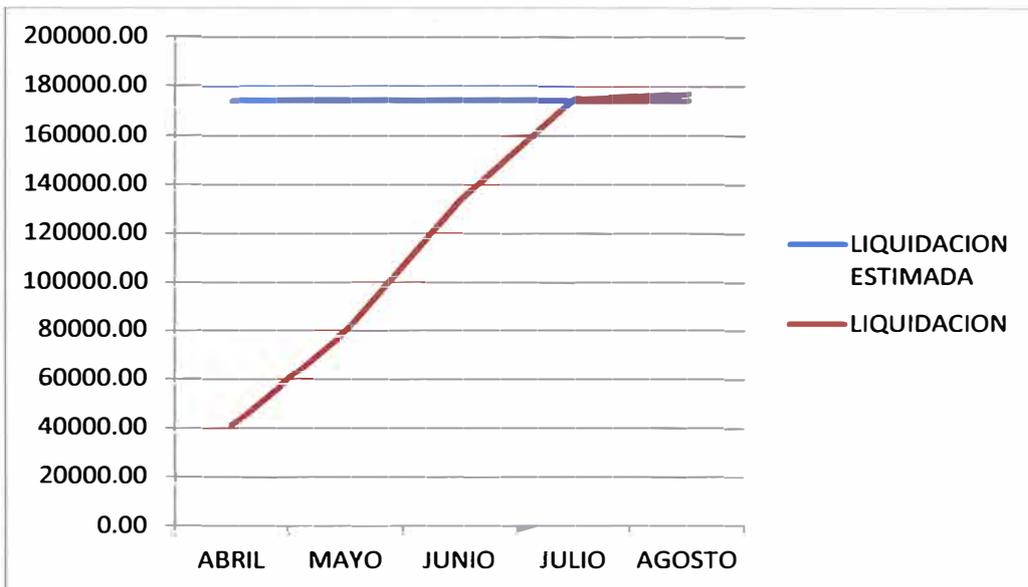


Tabla-19 – Liquidación estimada versus liquidación

CONCLUSIONES

1. Según los resultados de los análisis geomecánicos, la Rampa no necesitara de un sostenimiento sistemático inmediato, ya que el terreno es competente y nos permite avanzar primero unos metros y atrás sostener la parte de atrás.
2. A medida que se avanzara en la Rampa Esperanza se necesitara 2 volquetes para poder evacuar el desmonte.
3. La sección de la Rampa debe ser de 4 x 4.5 en la recta para que la manga de ventilación (las mangas son de 36") no se raspe al transitar los volquetes y de 4.5 x 4.5 en las curvas para que el tránsito de los volquetes sea más suave.
4. el cumplimiento del cronograma de avance en la rampa Esperanza es prioridad de cumplirla, y así también para que se habrán más labores, y tener mayor disponibilidad de labores.

5. La disponibilidad de los equipos es muy importante, ya que solo se cuenta con un Scooptrans y un Jumbo, para lo cual se debe contar con el stock de repuestos, para su mantenimiento preventivo.

6. Tener completo todo el personal, y herramientas para lograr hacer los dos disparos por guardia y tener el avance lineal de 360 mt. que es lo esperado.

RECOMENDACIONES

1. Se deberán controlar los parámetros del proyecto tales como: gradiente, sección, ya que son muy importantes, que con una pequeña variación generara retraso para el cumplimiento de programa de avance, y descuento en la liquidación.
2. Es recomendable hacer en forma simultánea la chimenea de ventilación, y darle la prioridad debida, ya que es muy necesario para no tener problemas de ventilación.
3. Se recomienda tener stock suficiente en el almacén, para no tener inconveniente con cualquier material o herramienta que se necesite, que conllevaría a retrasos en la operación.
4. Controlar el consumo de explosivo, no podremos sobrepasar el factor de carga (37.404 kg/m) determinados en el P.U. por se tendrá descuentos en la liquidación.

5. Exigir en los programas de avance la construcción de las cámaras de carguío, de acumulación y cámara de bombeo, ya que son de vital importancia para acelerar la profundización.

BIBLIOGRAFIA

- Dr. Carlos López Jimeno Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Madrid
Manual de evaluación técnico económico de proyectos mineros de inversión.
- Mackinstry.
Geología de Minas y Planeamiento de minado.
- Design for Holmberg, Jamin Lee, Per-Anders Persson.
Blasting.
- Archivos diversos de internet.