

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA



“PRE-FACTIBILIDAD DE UNA CANTERA DE MARMOL”

**INFORME DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE MINAS**

JAVIER PABLO RAYA QUISPE

Lima, Noviembre 2009

DEDICATORIA

Dedico este proyecto primeramente a mi madre y padre quienes me han apoyado durante todas las etapas de mi vida y han hecho de mi una persona de buenos valores y sentimientos.

A mis hermanas por este tiempo de vida que hemos compartido juntas.

A mis amigos por todo su apoyo y alegrías brindadas a lo largo del camino recorrido y de manera en particular a mis amigos de tesis por estos últimos meses de arduo trabajo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por todas las oportunidades que me ha dado y principalmente por permitirme terminar una etapa más de mi vida.

Agradezco también a mis padres por toda su colaboración y apoyo incondicional durante este tiempo,

A mis profesores de la facultad por haber compartido con nosotros sus conocimientos.

Al Ing. Juan Zubiria por haber compartido sus conocimientos y ayudarme en todo momento en mi desarrollo profesional.

A mis compañeros y amigos de la universidad y del trabajo, por haber sido un perfecto complemento y su apoyo a lo largo de este trabajo.

RESUMEN

a. Generalidades

El proyecto desarrolla la pre-factibilidad de una cantera de mármol en la ciudad de JUNIN con la finalidad de obtener bloques de mármol de alta calidad (color y porosidad) para ser suministrada a las diferentes plantas de corte.

b. Mercado

El estudio se apoya en un mercado contratado por un periodo no menor de 10 años de suministro a diferentes plantas, por no menos del 80% de la capacidad de producción de la cantera. La colocación en mercados terciarios del excedente de capacidad de producción se ve solo como una factibilidad real de conseguir pero no se incluye en el presente estudio para efectos del dimensionamiento de mercado.

c. Tamaño y localización

En base al volumen a ser colocado a en las diferentes plantas de corte de mármol que será de 4,200 m³ los 3 primeros años y 6,900 del cuarto año en adelante y habiéndose considerado la demanda terciaria como posible mas no cierta la capacidad de la planta se ha considerado como fijada en 8,500 m³/año.

Los equipos serán adquiridos con el objetivo de obtener un bloque lo mas cubico posible para evitar pérdidas de metros cúbicos de mármol y

pagar mayor costo en el transporte de de estos, por lo que, estos equipos serán ubicados en la cantera.

d. Ingeniería

Para este perfil no se tomo en cuenta los métodos de explotación artesanal (perforadora manual, dinamita, pólvora negra, puntas, etc.) puesto que son generadores de aberturas en los bloques contiguos perjudicando grandemente la recuperación del banco extraído y minimiza las ganancias de la operación.

Para este perfil se han evaluado todas las alternativas de equipamiento en el mercado para realizar el corte del mármol y se concluyo desde el punto de vista de inversión inicial, facilidad de operación y menores costos de mantenimiento para usar maquinas de corte de hilo diamantado.

Como equipos auxiliares importantes para la extracción de mármol, se tiene en cuenta el uso de grupos electrógenos y cargador frontal.

e. Inversión

La opción de equipamiento escogida es muy eficiente desde el punto de vista de inversión inicial por lo que se ha podido mantener un nivel de inversión moderado para equipos de corte de hilo diamantado y esta asciende en condiciones de llave en mano a la suma de US\$ 609,292.00.

f. Financiamiento

La Empresa propietaria del yacimiento “El Toro” y en adición al aporte de los mismos hace un aporte en capital fresco al proyecto de US\$ 153,119.00, esto se complementa con un financiamiento bancario mediante créditos a mediano plazo por una cantidad de US\$ 456,173.00 con lo que se completa el monto requerido para la inversión en bienes de capital, pre-operativos y capital de trabajo.

g. Rentabilidad

Una política por parte de la Empresa de concretar la colocación de una opción de compra firme de bloques de mármol por parte de un conjunto de plantas de pulido y exportación de la misma, ha hecho ofertar un atractivo precio de venta de bloques de mármol (Precio base US\$ 120.00 por metro cubico de mármol de primera calidad) con lo que se ha usado una política de mediano plazo para la obtención de utilidades por lo que estas recién estarán disponibles para su distribución a los accionistas a partir del 4er año, sin embargo la rentabilidad del proyecto está garantizada por la estabilidad de su demanda y de los costos de producción.

h. Conclusiones y recomendaciones

Luego de analizado el proyecto se determina que el proyecto posee un potencial económico real, estable y a largo plazo. La inversión es totalmente manejable en función de los montos de producción a realizar y

desde el punto de vista de ingeniería de proyecto no hay tecnologías complejas involucradas por los equipos seleccionados.

Por lo anteriormente expuesto se recomienda llevar a cabo la inversión en la cantera de mármol y la puesta en marcha de la explotación del yacimiento de mármol llamado “El Toro” en la localidad de Junín.

INDICE

CAPITULO I INTRODUCCION	Pág.
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivo	2
1.3. Estudios Previos	3
CAPITULO II ASPECTOS GENERALES	
2.1. Ubicación y accesibilidad	4
2.2. Geología	5
2.3. Geología Estructural	6
2.4. Mineralización	7
2.5. Reservas Minables	7
CAPITULO III INGENIERIA	
3.1. Proceso de producción	9
3.1.1. Descripción	9
3.1.2. Retiro del desmonte o estéril	10
3.1.3. Extracción del mármol	11
3.1.4. Trabajos secundarios en el mármol	18
3.2. Requerimiento de equipamiento	19
3.2.1. Equipo de perforación para bancos	19
3.2.2. Equipo de perforación para bloques	20

3.2.3. Equipo de corte de mármol	21
3.2.4. Equipo de encuadre de mármol	21
3.2.5. Hilo diamantado	22
3.2.5.1. Hilo electrolítico	23
3.2.5.2. Hilo de concreción diamantado	24
3.2.5.3. Montaje asimétrico	25
3.2.5.4. Montaje simétrico	26
3.3. Servicios auxiliares necesarios	27
3.3.1. Grupo generador de energía eléctrica	27
3.3.2. Tanque de combustible	28
3.3.3. Sistemas de aguas	28
3.3.4. Campamentos	29
3.3.5. Vehículos	30
3.3.6. Mobiliario y equipamiento	30
3.4. Programa de producción	31
3.4.1. Cantidad a producir	31
3.4.2. Insumos requeridos	32
3.4.2.1. Mármol	32
3.4.2.2. Hilo diamantado	32
3.4.3. Energía	33
3.4.3.1. Consumo de energía eléctrica	33
3.4.3.2. Consumo de combustible	34
3.5. Personal	35
3.5.1. Mano de obra directa de producción	35

3.5.2. Mano de obra indirecta de producción	35
3.5.3. Personal administrativo	36

CAPITULO IV INVERSIONES DEL PROYECTO

4.1. Inversiones en activos fijos	37
4.1.1. Maquinaria y equipo	39
4.1.2. Local e instalaciones	39
4.1.3. Vehículos, muebles y herramientas	39
4.2. Inversiones en diferidos	40
4.2.1. Inversión en activo intangible	40
4.2.2. Gastos pre-operativos	40
4.3. Inversión en capital de trabajo	40
4.4. Resumen general de inversiones	41

CAPITULO V FINANCIAMIENTO

5.1. Composición de la inversión	43
5.2. Composición del capital	43
5.2.1. Capital Propio	43
5.2.2. Crédito requerido	44

CAPITULO VI COSTO DE PRODUCCION E INGRESOS

6.1. Premisas básicas de trabajo	46
6.2. Presupuesto de ingresos por ventas	47
6.3. Presupuesto de costo de materiales	48

6.4.	Presupuesto de costo de servicios auxiliares	48
6.5.	Presupuesto de depreciación	48
6.6.	Presupuesto de costos y egresos	49
CAPITULO VII ANALISIS FINANCIERO		
7.1.	Estado de ganancias y pérdidas proyectado	54
7.2.	Balance proyectado	57
7.3.	Flujo de fondos	58
7.4.	Ratios financieros	60
7.4.1.	Evaluación Económica	60
7.4.2.	Evaluación Financiera	61
7.4.3.	Evaluación Social	62
CAPITULO VIII ANALISIS DE SENSIBILIDAD		
8.1.	Sensibilidad a la demanda	63
8.2.	Sensibilidad a la oferta	64
	CONCLUSIONES	66
	BIBLIOGRAFIA	68

CAPITULO I : INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

Se denomina mármol a un tipo de roca metamórfica compacta formada a partir de rocas calizas que, sometidas a elevadas temperaturas y presiones, alcanzan un alto grado de cristalización. El componente básico del mármol es el carbonato cálcico, cuyo contenido supera el 90%; los demás componentes, considerados impurezas, son los que dan gran variedad de colores en los mármoles y definen sus características físicas.

Su uso primordial es en forma de roca dimensionable (tanto en exteriores como en interiores), así como en pisos, columnas, escaleras,

mesas, chimeneas, muebles para baño y cocinas. El mármol fragmentado se emplea como agregado en concretos y como materia prima en la producción de cal viva. En la manufactura ornamental se utiliza en elaboración de estatuas, figurillas, pedestales de lámparas, monumentos, piezas de ornato y lápidas.

Perú tiene gran potencial de mármol como roca dimensionable. La principal zona productora de mármol y travertino es la región Junín que tiene un aproximado del 80% de la producción total. En la actualidad este mercado se encuentra en un momento de recesión por la crisis que está sufriendo el mercado mundial, siendo la tendencia a recuperarse en los próximos años.

En el 2007, la producción de mármol y travertino en Perú fue de 232,546 toneladas, 10% superior con relación a 2006. Cabe mencionar que este dato es el proporcionado por el Ministerio de Energía y Minas.

1.2 OBJETIVO

El objetivo del presente proyecto es determinar la factibilidad técnico-económica de una cantera a nivel mecanizado de mármol, proveniente del yacimiento Suchumachay, localizado distrito

Carhuacayan, Provincia de Yauli, Departamento de Junín.

La operación materia de estudio tiene como propósito abastecer de mármol a las principales plantas de pulido. La cantera de estudio tendrá una producción inicial de 4,200 metros cúbicos por año, y la producción ira incrementándose a 6,900 metros cúbicos por año, a partir del cuarto año.

1.3 ESTUDIO PREVIOS

Hablar de la explotación de mármol y travertino no es nada novedoso. Se viene explotando estas canteras principalmente de manera convencional y con empresas no constituidas e informales, siendo estas el principal problema de abastecimiento continuo de plantas de mármol y travertino.

Este proyecto se desarrolla con la base de una demanda asegurada de mármol de las diferentes plantas en Lima y Huancayo, que tiene como finalidad cubrir la demanda insatisfecha de estas empresas, así como también con los pequeños carpinteros que trabajan con mármol.

CAPITULO II : ASPECTOS GENERALES

2.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La concesión denominada “El Toro”, se encuentra en el cerro Suchumachay, en el distrito de Santa Barbará de Carhuacayan, Provincia de Yauli, departamento de Junín. Posee una extensión de 370 hectáreas de naturaleza no-metálica, denominada mármol - travertino.

El yacimiento es accesible por las siguientes rutas:

Lima – Casapalca – Chinchán	130 Km. Asfaltada
Chinchán – El toro	72 Km. Afirmada
TOTAL	202 Km.

Tabla N° 1

Lima – Casapalca – La Oroya – La cima	200 Km. Asfaltada
La Cima – Conocancha – El toro	53 Km. Afirmada
TOTAL	253 Km.

Tabla N° 2

2.2 GEOLOGIA

Su formación se debe a las emisiones de aguas subterráneas que llegan a la superficie por aberturas o vertientes, desprendiendo ácido carbónico, produciendo la precipitación de carbonato de calcio.

El ambiente de deposición es calcáreo, donde el agua caliente al salir por las vertientes, forma depósitos de calcita que se conocen con el nombre de mármol. Es una piedra que no obstante ser porosa, toma un buen pulimiento y puede ser cortada en grandes planchas delgadas.

El mármol travertino tiene su origen cerca de las vertientes, siendo el flujo constante de agua de alta temperatura y de sedimentación cercana, este material compacto vetado y esporádicamente con estructuras en caracol. Las vetas y diferentes estratos se deben a la contaminación y contenido en porcentaje de carbonatos.

2.3 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Dentro de la concesión existe un depósito de mármol en forma de acantilado de 20 a 40 metros de altura, en la margen derecha de los ríos Mantaro y Suchumachay. Debajo del mármol se encuentra un grueso paquete de conglomerados, formado por fragmentos redondeados de cuarcita, calizas, rocas volcánicas en una matriz arenosa.

El depósito de mineral económico, es de espesor irregular y de posición casi horizontal; en la superficie presenta ondulaciones suaves “lomos de corvina”, en cuyo eje se encuentran fracturas, las que dieron

lugar a la emisión de capas calcitas y/o aragonitos que viene a ser el ónix de color blanco.

El espesor de las capas de mármol varía entre 20 a 40 metros de potencia y está conformado por intercalaciones de capas menores, de potencia variable; tiene buzamiento que varía desde horizontal hasta 30 grados.

2.4 MINERALIZACION

Los minerales que constituyen son principalmente caliza y dragonita, de textura masiva o terrosa. El color varía de blanco a crema y raras veces amarillento y negruzco.

2.5 RESERVAS MINABLES

En el cuadro respectivo se observa el cálculo de las reservas de la cantera “El toro” que en resumen arroja las siguientes cifras:

MINERAL	TOTAL VOLUMEN (M3)	VOLUMEN RECUPERABLE (M3)
PROBADO	1,203,496	324,944
PROBABLE	1,094,634	131,356
PROSPECTIVO	1,141,740	59,941
TOTAL	3,439,870	516,241

Tabla N° 3

Los factores de certeza, seguridad y recuperación se han considerado con gran margen que nos garantizan una mayor cubicación de reservas de mineral, y son:

MINERAL	CERTEZA	FACTOR DE SEGURIDAD	RECUPERACION
PROBADO	90%	100%	30%
PROBABLE	80%	75%	20%
PROSPECTIVO	70%	50%	10%

Tabla N° 4

CAPITULO III : INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1 PROCESO DE PRODUCCION

3.1.1 Descripción

La cantera denominada “El toro”, a diferencia de las existentes en otras zonas, tienen unos recubrimientos que es preciso retirar para poder extraer el mármol. Dado el relieve abrupto, estos recubrimientos son variables, alcanzando en algunas zonas alturas superiores a los 30 metros.

Las labores que componen el método de explotación para la extracción de mármol se puede clasificar en tres tipos:

1. Retiro del desmonte que recubre las capas de mármol.

2. Extracción del mármol.
3. Trabajos secundarios en el mármol (puesta a dimensión).

3.1.2 Retiro del desmonte o estéril

El método que generalmente se sigue es semejante al que se aplica en cualquier explotación a cielo abierto y consiste en un sistema de bancos con arranque y transporte del estéril a las botaderos previamente definidos.

El material estéril de recubrimiento y el estéril intercalado entre dos capas de mármol está compuesto generalmente por material muy compacto y duro, que precisa para su extracción la utilización de perforadoras y explosivos, y la ayuda de un cargador frontal y volquetes de tamaño mediano.

Se debe considerar que antes de iniciar con la extracción del mármol se debe dejar las crestas lo mas horizontal posible para que se obtenga mayor eficiencia en la explotación.

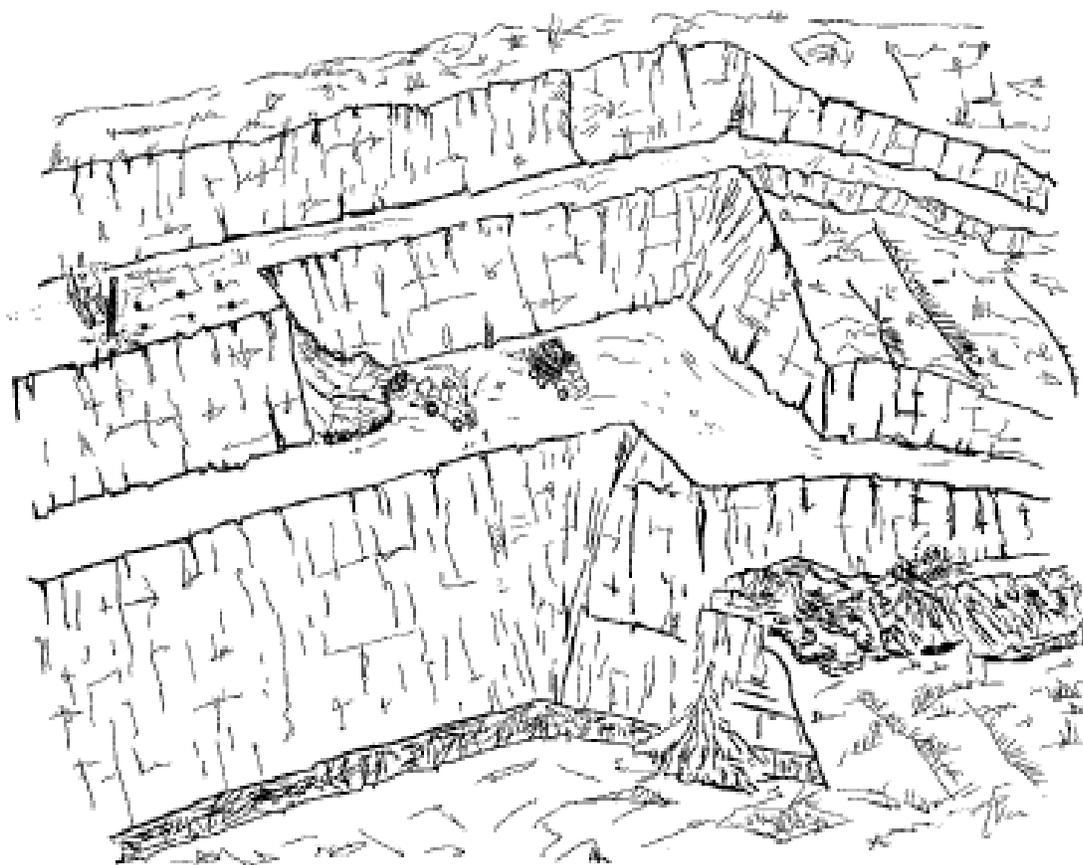


Figura N°1

3.1.3 Extracción del mármol

Genéricamente los métodos de arranque de cualquier roca ornamental consisten, en una primera fase, en la independización del macizo rocoso de un gran bloque, entendiéndose por bloque una figura geométrica más o menos paralelepípeda y dimensiones tales, que permitan a los equipos de

arranque y carga operar en condiciones de aprovechamiento máximo.

Para realizar esta independización se necesita inicialmente de una perforadora de bancos, así como se muestra en el grafico siguiente donde se observa el trabajo de la perforadora. Su función es realizar 3 hoyos de 90 mm de diámetro que se comuniquen entre sí, para pasar sobre este el hilo diamantado con la intención de obtener bloques primarios de las siguientes dimensiones:

- Alto = 7.1 metros
- Largo = 9.1 metros
- Ancho = 1.9 metros

El objetivo de insertar por este hoyo los hilos diamantados para el corte del macizo rocoso.

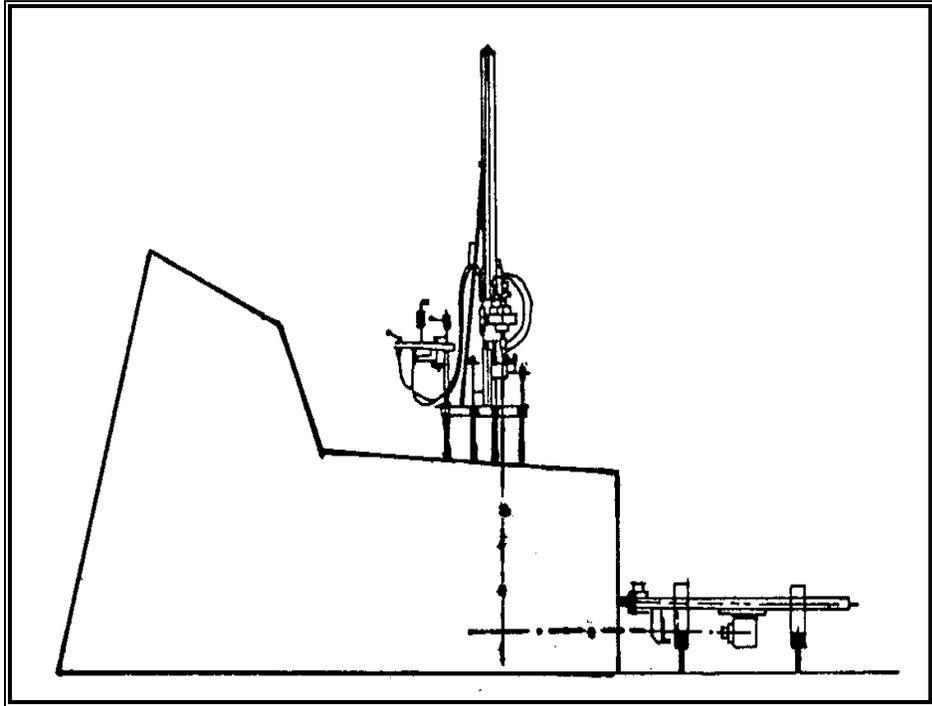


Figura N°2

Cuando ya se realizo los hoyos, se procede a insertar el hilo diamantado para luego iniciar a cortar el gran bloque en las dimensiones previamente definidas. En el siguiente grafico se muestra un ejemplo del corte con hilo diamantado.

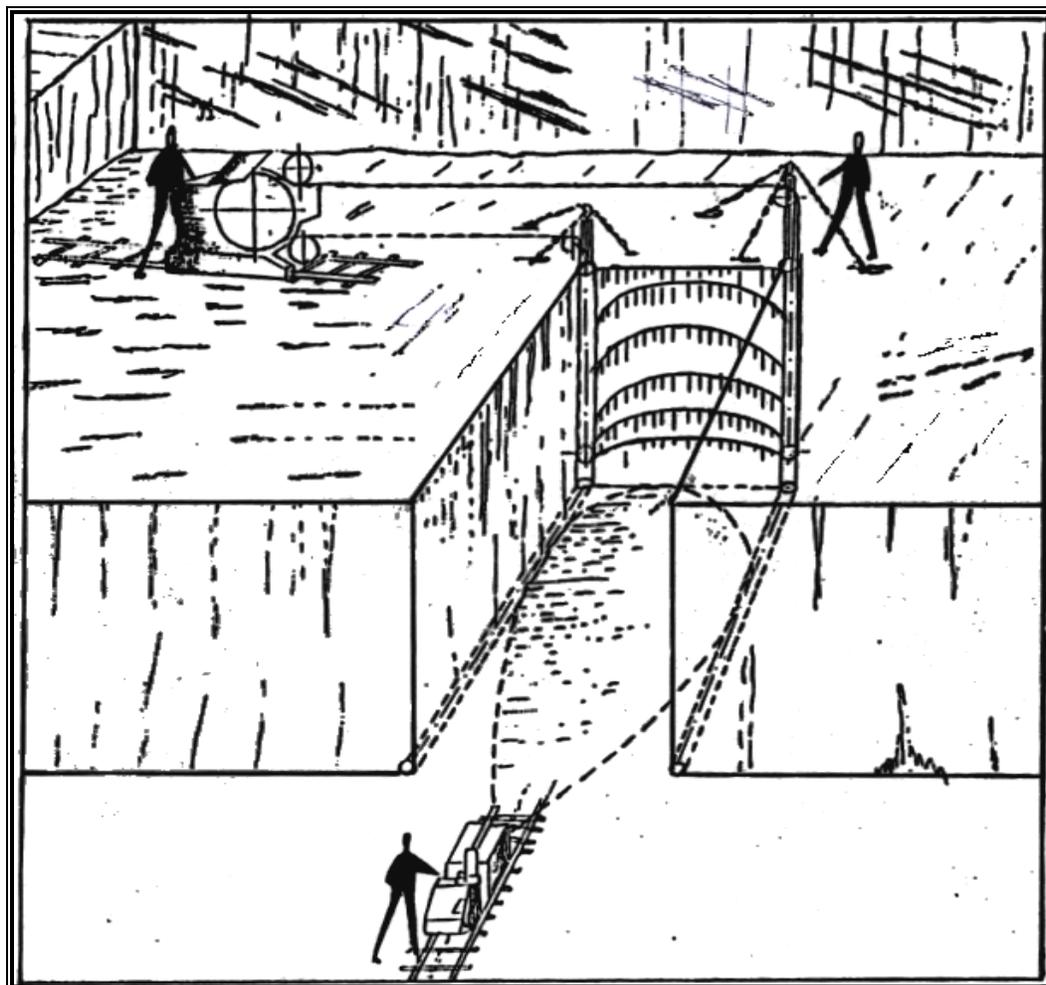


Figura N°3

Luego de realizar estos cortes, se procede a empujar dicho bloque con una gata hidráulica, para luego proceder a someter dicho banco a sucesivas etapas de subdivisión hasta alcanzar unas dimensiones fácilmente manipulables, y al mismo

tiempo dentro de la gama que comercialmente requiere la industria de transformación a fin de obtener el producto final en medidas comerciales que son:

- Alto = 3 metros
- Largo = 1.3 metros
- Ancho = 1.8 metros

La sistemática seguida para el corte de los grandes bloques es muy variable de una explotación a otra, aunque para nuestro proyecto utilizaremos solo medios mecánicos.

En el siguiente grafico se muestra los pasos a seguir para un corte con hilo diamantado.

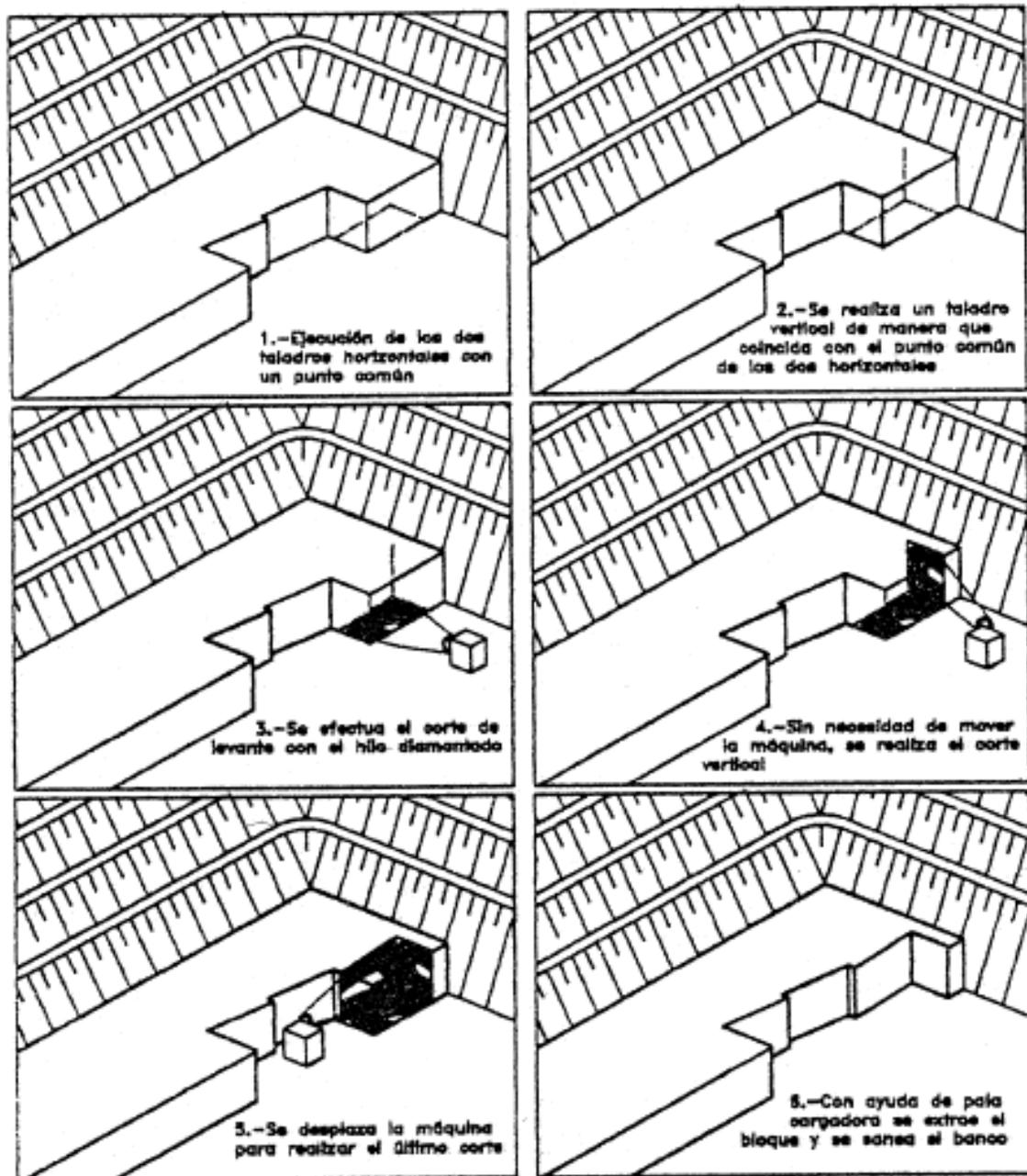


Figura N°4

Una vez cortado el gran bloque es desdoblado aprovechando las fracturas abiertas; para esta labor tiene gran importancia el trabajo de las perforadoras y el encuadrado de bloques para maximizar la recuperación del gran bloque.



Figura N°5

En el grafico anterior se muestra como se encuadra los bloques.

3.1.4 Trabajos secundarios en el mármol

Luego de realizar la perforación en el banco se procede a separar bloque por bloque, encontrándose en la mayoría de casos algunos bloques con una forma no paralelepípeda, esto se origina debido a que el banco previamente tumbado tiene fracturas, algunas fallas que son estructuras de debilidad que ocasionan que no funcione la guía establecida (la perforación que nos ayudara a separar los bloques).

Por lo cual necesitaremos encuadrar dichos bloques, en algunos casos se realizara por medio de una maquinas de hilo diamantado de menor potencia y otras con otras perforaciones.

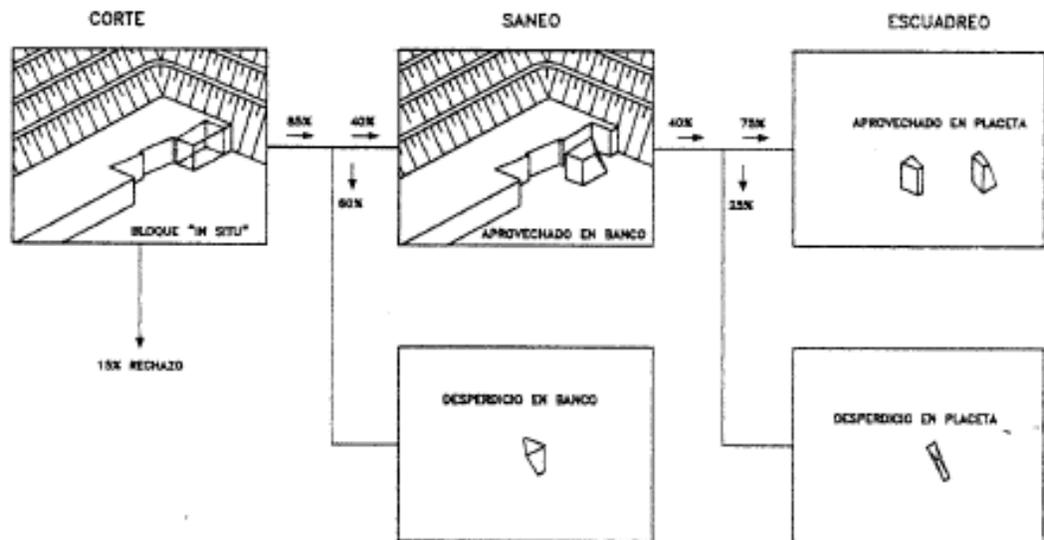


Figura N° 6

3.2 REQUERIMIENTOS DE EQUIPAMIENTO

3.2.1 Equipo de perforación para bancos

Es una perforadora neumática, está dotada de una cabeza de rotación neumática que acoplada al martillo de fondo, permite alcanzar una profundidad de 25 metros.

Longitud de varillas:	1.5 metros
Consumo total de aire:	7000 litros/minuto a 6 bar.
Peso:	170 Kg. Con el martillo de fondo.

Para nuestro caso se contara con una sola perforadora debido a que su velocidad de perforación es 17 metros lineales por hora, siendo nuestra necesidad para el proyecto de aproximadamente menos de 20 metros de perforación por banco.

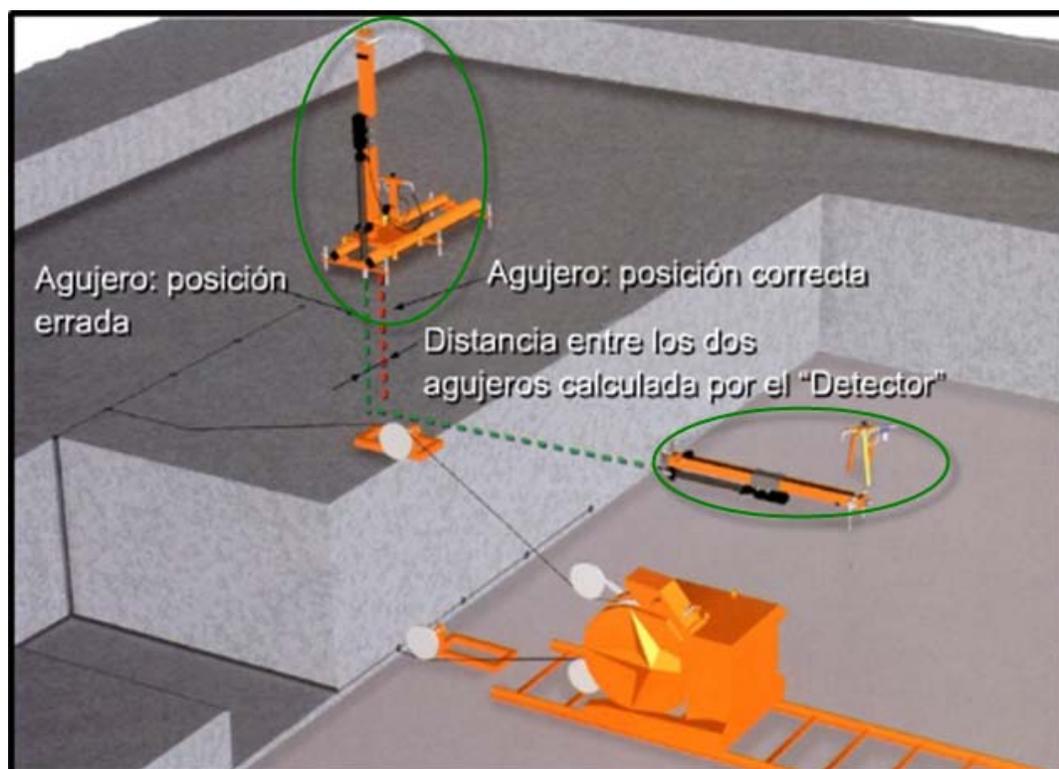


Figura N° 7

3.2.2 Equipos de perforación de bloques

Son perforadoras neumáticas que utilizan como fuente de energía el aire comprimido para su accionamiento.

Inicialmente en el proyecto se necesitara 2 maquinas para luego adquirir 2 mas por el aumento de producción. También necesitaremos barrenos integrales de 3 y 6 pies para realizar las perforaciones

Consumo total de aire: 1,400 litros/minuto a 6 bar.

Velocidad de perforación: 80 - 100 cm/min.

3.2.3 Equipo de corte de mármol (Banco)

Maquina de corte con hilo diamantado para mármol, realiza cortes verticales y horizontales. La velocidad de retrocesión está controlada por medio de un equipo electrónico especial en función de la tensión del hilo y mantenida adentro de valores preseleccionados al fin de mantener una constante tensión del hilo y parar la maquina y la rotación de la rueda volante en caso de anomalías de funcionamiento o ruptura de hilo.

Velocidad de corte: 8 m²/hora.

Motor Principal: 50 HP

Demarraje: Estrella / Delta

3.2.4 Equipos de encuadre de mármol (Bloques)

Maquina Cortadora de hilo diamantado con motor de 20 HP de alta copia de inspiración y velocidad fija (28 m/seg) para pequeños cortes en bancada, recuadro de bloque de mármol cuando abastece con particular velocidad.

Durante la fase de trabajo, la tensión programada del hilo diamantado es siempre constante gracias a un sencillo y esmerado sistema automático de control.

Velocidad de corte: 5 m²/hora.

Motor Principal: 20 HP

3.2.5 Hilo diamantado

La utilización del hilo diamantado para la extracción de mármol en cantera es una técnica que empezó a considerarse por Diamant Boart en 1968, pero hasta el año 1972 no se puso en práctica por primera vez en una cantera sueca, donde se resolvieron infinidad de problemas de tensiones, resistencia mecánica del hilo, etc. Posteriormente, en el año 1978, en las canteras de Carrara (Italia) se aplicó este tipo de máquina.

Hoy en día el hilo diamantado tiene dos campos de aplicación principalmente, por un lado, obtener grandes masas o bloques y, por otro, desdoblar la masa anterior para obtener la dimensión deseada. Los hilos diamantados están compuestos de perlas diamantadas engastadas en un cable portador de acero de alta resistencia. Las perlas diamantadas se fabrican fijando una capa diamantada alrededor de un soporte cilíndrico

de acero.

El hilo diamantado consiste en un cable de acero inoxidable que lleva engarzados unos útiles diamantados de forma cilíndrica son separadores constituidos por muelles. La longitud del cable depende de la superficie a cortar, pero generalmente es de 40 – 50 metros. Al ir progresando el corte, se van reduciendo segmentos de hilo.

Existen dos tipos de hilos diamantados con los que se puede trabajar:

3.2.5.1 El hilo electrolítico

Fue el primer hilo introducido en el mercado. Sus perlas se componen de un soporte anular de acero en el que los granos de diamantes son depositados por electrolisis; son notablemente fuertes y penetrantes.

El hilo electrolítico es perfectamente apto para el corte de piedras marmóreas; es muy apreciado para los pequeños cortes y para el escuadrado de bloques (pequeños radios de curvatura). Comparado con el hilo de concreción, el cable electrolítico presenta la doble ventaja de contentarse con una potencia de 25 CV y una disminución del aporte de agua (de 10 l/min a 20

l/min). También se utiliza cuando el cliente requiere una velocidad de corte alta.

3.2.5.2 El hilo de concreción diamantado

Ha sido concebido para cortar todos los tipos de piedras (inclusive aquellas más duras y las más abrasivas) y para aumentar el número de m² cortados (algunos lo califican como cable de “larga duración”).

La parte activa de las perlas se compone de un anillo de sinterización, cuya composición se asemeja a la de los segmentos de láminas y de discos.

Ventaja económica: la duración de la vida útil del hilo de concreción, que a menudo es el doble de la del hilo electrolítico por un precio ligeramente un poco más alto.

Ventaja tecnológica: la velocidad del hilo sinterizado es prácticamente constante durante toda su vida útil. El hilo de concreción requiere como mínimo, una potencia de 40 CV y una refrigeración normal, es decir 20 a 50 l/min de acuerdo con las dimensiones del corte.



Figura N°8

Existen dos tipos de montaje de los hilos para la extracción del mármol:

3.2.5.3 Montaje asimétrico.

El muelle intercalado entre el separador prensado en el cable y la perla se encarga de amortiguar los choques que recibe y disminuye así su impacto sobre el cable portador. Por esta razón, el cable debe girar en el sentido de rotación indicado por la flecha.

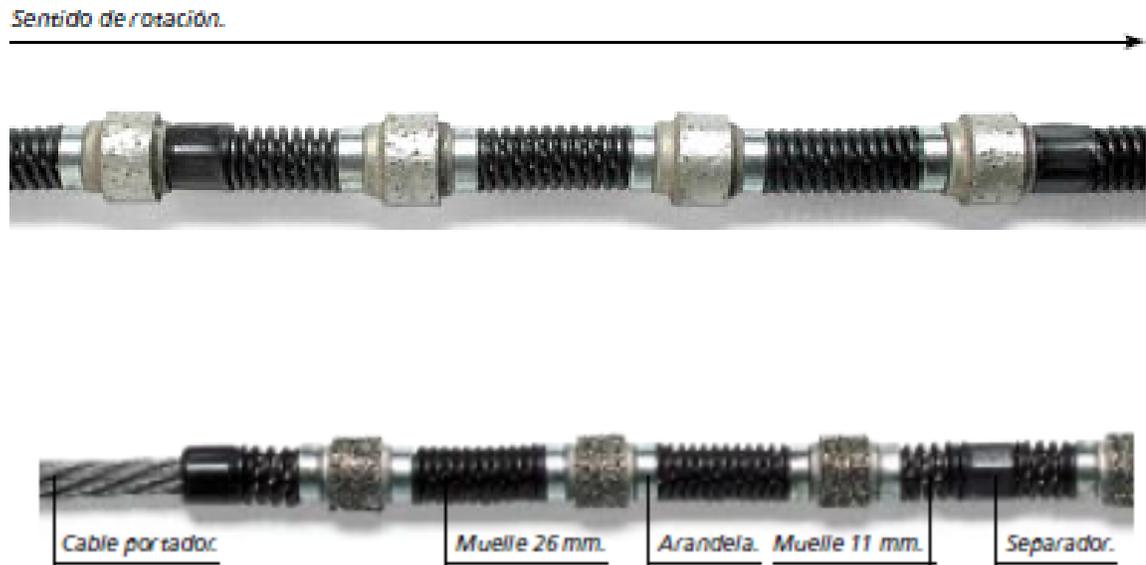


Figura N°9

3.2.5.4 Montaje simétrico.

Un muelle montado a ambos lados del separador prensado sirve para proteger el conjunto contra los golpes. Este cable puede girar sin peligro en ambos sentidos.



Figura N°10

3.3 SERVICIOS AUXILIARES NECESARIOS

Destinada a prestar el apoyo requerido por los equipos de producción directa en la forma de abastecimiento de energía eléctrica, agua, controles, etc.

3.3.1 Grupo generador de energía eléctrica

Para cubrir los requerimientos se ha considerado la instalación de un grupo electrógeno de generación térmica con motores tipo diesel de mediana velocidad. El grupo tendrá la

capacidad de 250 Kw el cual abastecerá todos equipos.

3.3.2 Tanque de combustible

Debido a la lejanía de la Operación minera se hace necesario contar con un tanque de almacenamiento de combustible para 1,000 galones de combustible para petróleo diesel 2, debido a que el consumo promedio de D-2 por día es de 150 galones.

Se destinara para el abastecimiento del grupo electrógeno, compresor, vehículos de transporte y equipos pesados, este tanque contara con un surtidor para llevar el respectivo control.

3.3.3 Sistema de aguas

La localidad de Suchumachay está ubicada a unos 100 metros del rio Marañón por lo que aprovecharemos dicha agua para abastecer a nuestro personal y equipos mediante el uso de una bomba y un tanque. Siendo el consumo de agua por año de 500 metros cúbicos.

3.3.4 Campamentos

Se debe considerar una instalación de habitáculos en el campamento de la planta de beneficio teniendo en cuenta los siguientes ambientes mínimos:

- Oficina central administrativa.
- Estación de comunicaciones radiofónicas.
- Almacén de Insumos y accesorios.
- Servicios higiénicos para personal de oficina.
- Dormitorios para personal de staff con su baño.
- Cuadras de dormitorios para personal de seguridad y vigilancia.
- Cuadras de dormitorios para personal obrero eventual.
- Servicios higiénicos para personal obrero.
- Comedor para personal obrero y staff.
- Cocina y despensa.
- Puestos de seguridad y vigilancia.

3.3.5 Vehículos

Se ha considerado el alquiler de una camioneta pick-up para labores de apoyo y comunicación interna, así como también para la compra local de algunos repuestos que se necesiten en la operación minera.

El transporte de los productos del mármol así como el desmonte se realizara con vehículos de transporte pesado por lo cual serán contratadas Empresas especializadas, siendo el pago de estas realizadas por los clientes en caso del mármol y en caso de desmonte serán pagados por la empresa.

3.3.6 Mobiliario y equipamiento

Las oficinas y ambientes anteriormente señalados se equiparan con los muebles que permitan el desarrollo de las actividades para los que estén destinados. Las oficinas se equiparan con los equipos de oficina requeridos, la cocina y comedor con el menaje correspondiente y la zona de dormitorios con la ropa de cama apropiada para las condiciones climáticas del campamento.

Las herramientas de uso manual que se requieran en la operación de la planta serán cubiertas también en esta partida,

así como las herramientas y equipos de mantenimiento a instalarse en el taller de mantenimiento a instalarse en el yacimiento.

3.4 PROGRAMA DE PRODUCCION

3.4.1 Cantidad a producir

De acuerdo a la capacidad de planta a instalar se debe fijar el volumen mínimo de producción en las siguientes cifras:

Años	Volumen de Producción (m³)
2010	4,200.00
2011	4,200.00
2012	4,200.00
2013	6,900.00
2014	6,900.00
2015	6,900.00
2016	6,900.00
2017	6,900.00
2018	6,900.00
2019	6,900.00

Tabla N° 5

3.4.2 Insumos requeridos

3.4.2.1 Mármol

Se estima que para este yacimiento la cantidad de mármol mas la cantidad de desbroce a efectuar y los diversos recortes a realizar me permitirían tener un rendimiento de cantera de 40%, es decir, para vender un metro cubico de mármol necesito extraer 2.5 metros cúbicos de mármol en cantera.

Desagregando este rendimiento tendríamos que para obtener un metro cubico de mármol vendible, tendríamos que extraer 1 metro cúbicos de desmonte y 1.25 metros cúbicos de mármol perdidos en recortes.

3.4.2.2 Hilo diamantado

El hilo diamantado se ha considerado como insumo, pues su consumo es bastante significativo. Los hilos diamantados son de diversas calidades y para efectos de simplificación se ha considerado un valor representativo de costo real. Las fuentes de aprovisionamiento para efectos del presente estudio se han considerado como de proveedor local sin embargo

es posible que la alternativa de una importación logre reducir el costo de esta partida.

Para el presente estudio se ha considerado una vida útil de 70 m²/metro de hilo, puesto que se trata de un mármol, hay que considerar que para rocas de mayor dureza como el granito se presenta un consumo mucho más rápido del hilo.

3.4.3 Energía

3.4.3.1 Consumo de energía eléctrica

Se ha realizado el cálculo en base a la potencia de los motores de cada máquina, en función de las horas programadas de trabajo y de la cantidad de unidades a instalar.

Para el cálculo además de los factores conocidos de conversión de unidades (HP a KW) se ha considerado el número de horas que deberá funcionar la planta para alcanzar la producción objetivo, el factor de carga para los motores se ha asumido por diseño en 80% y el factor de conversión para carga a generar de 120%.

Anualmente estos equipos consumirán un aproximado de 360,000 Kwh por año, a este cálculo se le ha añadido un estimado por operaciones de servicio generales, iluminación, etc. para obtener el dimensionamiento óptimo del grupo electrógeno a adquirir.

3.4.3.2 Consumo de combustible

El consumo de combustible en los equipos de perforación originado por la compresora se estima en 34 galones por día, considerando que este equipo trabaja aproximadamente 5.2 horas al día.

En el caso de los equipos de corte, estos consumirían 65 galones por día, teniendo en cuenta un trabajo de 5.4 horas por día.

Debido a que esta operación cuenta con otros equipos indirectos como Cargador frontal, algunos volquetes con los cuales se tendría un convenio de combustible, se estima que al día se consume 120 galones.

3.4.4 Personal

3.4.4.1 Mano de obra directa de producción

Con la finalidad de ayudar al desarrollo de la región donde se va a realizar la operación se ha trazado como objetivo social de la futura empresa la contratación de la mayor cantidad posible del personal de la zona. Para no tener inconvenientes se estima inicialmente capacitar al personal de la zona para que ejecute su trabajo de manera óptima.

Este personal se verá reforzado por operarios claves en cada proceso que ya tienen experiencia en la operación que ejecutarán.

3.4.4.2 Mano de obra indirecta de producción

Salvo algunos cargos complementarios como almaceneros, se considera que la empresa deberá reclutar a todo el personal con experiencia de operaciones similares y esto deberá hacerse con personal externo de la zona.

3.4.4.3 Personal administrativo

El personal se encontrara en una oficina en la Oroya, puesta que ellos tendrán la función de gestionar y optimizar las ventas de la empresa, esta partida está considerada en nuestros costos en el acápite edificio y terrena en nuestro cuadro de inversiones a realizar.

CAPITULO IV : INVERSIONES DEL PROYECTO

Los requerimientos de inversión para el proyecto son los siguientes:

- Inversión en maquinarias
- Inversión en local e inmuebles
- Inversión en vehículos muebles y herramientas
- Inversión en tangibles y pre-operativos
- Inversión en capital de trabajo

El monto total de la inversión, para efectos de las evaluaciones correspondientes se le ha cuantificado en USD\$ 609,292.00.

4.1 Inversiones en activos Fijos

Se ha realizado un detallado estudio de los equipos mecánicos y eléctricos que son necesarios para realizar la extracción y

procesamiento del mármol, las inversiones necesarias en el yacimiento para la construcción de las instalaciones fijas para albergar a los equipos del proceso, así como los trabajadores de la empresa, oficinas y almacenes de la maquinaria de extracción, herramientas y equipos complementarios de la explotación, y finalmente de la maquinaria denominada de servicios por no estar ligada directamente con el producto a procesar, sino mas bien con la provisión de energía.

Además se ha considerado en el estudio los requerimientos de capital de trabajo para garantizar un funcionamiento fluido de la empresa desde su inicio. Los montos involucrados se detallan con precisión en el cuadro de inversiones a realizar siguiente.

El monto de las inversiones en activos fijos, han sido estimados en USD\$ 400,960.00, en base a informaciones proporcionadas por los vendedores de maquinarias, presupuesto preliminares de obras civiles, costos actuales de los diferentes materiales necesarios y sus estimados razonables de algunos rubros de acuerdo a informaciones proporcionadas por empresas del mismo giro.

La composición de activos fijos es la siguiente:

4.1.1 Maquinaria y equipo

El costo de las maquinas y equipos se ha consignado en base a la cotización presentada por la Sucursal Perú de la empresa MARINI QUARRIES GROUP y diversas empresas Peruanas y alcanza un monto de USD\$ 301,800.00.

4.1.2 Local e instalaciones

El costo de las edificaciones se ha obtenido en base a presupuestos preliminares utilizando los costos actuales de los materiales, este presupuesto asciende a USD\$ 68,400.00. La determinación si es posible usar gradientes naturales del terreno que reduzcan las distancias a recorrer de los diferentes equipos de transporte y acarreo se adaptaran a la operación misma.

4.1.3 Vehículos, muebles y herramientas

Para los requerimientos administrativos del proyecto se ha calculado entre los vehículos, muebles y herramientas en USD\$ 30,760.00. Para la presente partida se considera una camioneta alquilada que está considerado dentro del costo de producción.

4.2 Inversión en activos diferidos

4.2.1 Inversión en activos intangibles

Se contempla como activo intangible; la inversión realizada en estudios, titulación registros, licencias, honorarios profesionales, etc. El monto total en activos intangibles se ha estimado en USD\$ 100,800.00.

4.2.2 Gastos pre-operativos

Los gastos pre-operativos para el proyecto que corresponden al periodo de implementación que se estima en 6 meses se consideran los costos de movilidad y viáticos.

Dentro de los gastos pre-operativos del proyecto se ha considerado el costo de transporte de todos los equipos a montar y el cobro de la empresa suministradora del montaje y puesta en marcha de todo el equipamiento. Los costos pre-operativos alcanzaran un monto total de USD\$ 46,800.00.

4.3 Inversión en capital de trabajo

En concordancia con los requerimientos calculados en el capítulo de ingeniería y con los gastos de producción se ha elaborado

el cuadro de necesidades de capital de trabajo, que asciende a un monto de USD\$ 60,732.00, que representa el 9.97% del total de la inversión.

Se trata del capital de trabajo inicial para poner en marcha la operación, es de hacer notar que en los periodos subsiguientes el capital de trabajo presenta un incremento es función al aumento de producción programado, esto se ve mermado por la disminución de los requerimientos de capital de trabajo para hacer frente a las obligaciones de tipo financiero, esto hace que en el 4 año se produzca una reducción de los requerimientos de capital de trabajo al haber llegado a una estabilización de la producción programada y reducirse las obligaciones por créditos de egresos financieros.

4.4 Resumen general de inversiones

En el siguiente cuadro se presenta la estructura general de inversiones necesarias para el proyecto en forma detallada, asimismo se presenta en forma resumida y en porcentajes.

No.	Rubro	Monto	Porcentaje
	Inversión Tangible:		
1	Equipos directos	120,000.00	19.69%
2	Instalación de los equipos directos	54,000.00	8.86%
3	Equipos indirectos	117,000.00	19.20%
4	Instrumentación y control instalados	10,800.00	1.77%
5	Tuberías instaladas	19,200.00	3.15%
6	Servicios eléctricos instalados	12,000.00	1.97%
7	Edificios (incluye servicios)	30,000.00	4.92%
8	Terreno	7,200.00	1.18%
9	Mejoras del terreno	15,600.00	2.56%
10	Mobiliario y otros	15,160.00	2.49%
	Total Tangible	400,960.00	65.81%
	Inversión Intangible:		
1	Ingeniería y supervisión	39,600.00	6.50%
2	Gastos pre-operativos	46,800.00	7.68%
3	Costos por contratistas	20,400.00	3.35%
4	Contingencias	40,800.00	6.70%
	Total Intangible	147,600.00	24.22%
	Capital de trabajo:		
1	Caja y Bancos	22,449.50	3.68%
2	Inventarios		
	Materias primas e insumos	9,032.50	1.48%
3	Cuentas por cobrar	29,250.00	4.80%
	Total Capital de Trabajo	60,732.00	9.97%
	Inversión Total	609,292.00	100.00%

Tabla N° 6

CAPITULO V : FINANCIAMIENTO

5.1 Composición de la Inversión

El proyecto necesita un inversión total de USD\$ 609,292.00 de los cuales USD\$ 400,960.00 es activo fijo, la inversión intangible y gastos pre-operativos ascienden a USD\$ 147,600.00 y el capital de trabajo USD\$ 60,732.00.

5.2 Composición del capital

5.2.1 Capital Propio

Los socios del presente proyecto aportan al proyecto en estudio no solo el yacimiento de mármol propiedad de la empresa en el departamento de Junín, sino que también ponen una inversión de USD\$ 153,119.00.

5.2.2 Crédito requerido

Para determinar las fuentes de financiamiento para el proyecto se ha acudido a diferentes instituciones financieras, estableciéndose contactos y efectuando conversaciones a fin de conocer las ventajas y desventajas comparativas que ofrecían las diferentes alternativas de financiación.

Las consideraciones a tomar para el crédito se muestran en el cuadro mostrado posteriormente.

FINANCIAMIENTO TRIMESTRAL

			Servicio de la deuda (En US\$)	Tasa Efectiva Trimestral =	5.74%			
Fuente	Monto	Tasa de interés anual						
Aporte Personal	153,119.00	18.00%						
Préstamo Bancario:	456,173.00	25.00%						
Costo de Capital después de impuestos:		17.63%						
Condiciones del préstamo								
Ocurrencia:	Año 0 - Fin del primer trimestre							
Periodo de Gracia:	1 año							
No. de amortizaciones:	16, trimestrales y consecutivas							
			Año	Trimestre	Deuda	Amortización	Interés	Pago
			0	1				
				2	456,173.00	0.00	26,171.10	26,171.10
				3	456,173.00	0.00	26,171.10	26,171.10
				4	456,173.00	0.00	26,171.10	26,171.10
				Total año 0		0.00	78,513.30	78,513.30
			1	1	456,173.00	0.00	26,171.10	26,171.10
				2	456,173.00	28,510.81	26,171.10	54,681.91
				3	427,662.19	28,510.81	24,535.41	53,046.22
				4	399,151.38	28,510.81	22,899.71	51,410.53
			Total año 1		85,532.44	99,777.32	185,309.76	
			2	1	370,640.56	28,510.81	21,264.02	49,774.83
				2	342,129.75	28,510.81	19,628.33	48,139.14
				3	313,618.94	28,510.81	17,992.63	46,503.44
				4	285,108.13	28,510.81	16,356.94	44,867.75
			Total año 2		114,043.25	75,241.92	189,285.17	
			3	1	256,597.31	28,510.81	14,721.24	43,232.06
				2	228,086.50	28,510.81	13,085.55	41,596.36
				3	199,575.69	28,510.81	11,449.86	39,960.67
				4	171,064.88	28,510.81	9,814.16	38,324.98
			Total año 3		114,043.25	49,070.81	163,114.06	
			4	1	142,554.06	28,510.81	8,178.47	36,689.28
				2	114,043.25	28,510.81	6,542.78	35,053.59
				3	85,532.44	28,510.81	4,907.08	33,417.89
				4	57,021.63	28,510.81	3,271.39	31,782.20
			Total año 4		114,043.25	22,899.71	136,942.96	
			5	1	28,510.81	28,510.81	1,635.69	30,146.51
				2				
				3				
				4				
			Total año 5		28,510.81	1,635.69	30,146.51	

Cuadro N° 1

CAPITULO VI: COSTO DE PRODUCCION E INGRESOS

6.1 Presupuestos – Premisas básicas de trabajo

Para todos los datos se ha trabajado con valores expresados en dólares americanos (USD\$), a valor constante sin ajustar por inflación. Los periodos de tiempo que se consignan en todos los cuadros corresponden:

- a) El periodo 0 corresponde al periodo pre-operativo de la extracción del mármol, que aproximadamente representa 6 meses.
- b) Los periodos del 1 al 10 corresponden a los 10 primeros periodos de un año cada uno, no coincidiendo necesariamente con los años calendario u años fiscales. Cabe mencionar que este yacimiento según la evaluación geológica cuenta con aproximadamente 66 años de operación a este ritmo de producción, no descartándose la

posibilidad de encontrar más potencial de mármol en bancos inferiores.

- c) Para las horas trabajadas se ha tomado como base el trabajo durante 2,480 horas por año.

6.2 Presupuesto de ingreso por ventas

En el siguiente cuadro se presentan los volúmenes de venta total y los ingresos correspondientes para los años de vida útil del proyecto. Este presupuesto ha sido elaborado en función de las posibilidades de captación de la demanda futura estimada para el proyecto y de la capacidad instalada. Se ha considerado un precio unitario de venta de USD\$ 120.00 por metro cubico de mármol.

Se ha considerado la venta de mini blocks, puesto que debido al encuadre de los bloques se genera los mini blocks, que está considerado en nuestro costo.

PRESUPUESTO DE VENTAS

No.	Producto	Unidades	Valor de Vta. Unitario	Ingresar volumen de ventas	
				Año 1 -3	Año 4 - 10
1	Bloques de marmol	m3	120.00	5,400.00	8,100.00
2	Miniblocks	m3	90.00	600.00	1,500.00

Cuadro N° 2

6.3 Presupuesto de costos de materiales

Este presupuesto está de acuerdo a los requerimientos de la producción programada.

Para el cálculo de estos costos, se ha tomado los precios de mercado, el cuadro N°01 muestra este presupuesto. Estos precios incluyen el costo por transporte puesto en la operación.

6.4 Presupuesto de costo de servicios auxiliares

En el cuadro N° 02 se muestran las partidas de petróleo para el generador, grupo electrógeno, etc.

Los costos de transporte de los mismos están considerados dentro del presupuesto.

6.5 Presupuesto de depreciación

Se ha empleado el sistema de depreciación lineal sin revaluaciones, ya que al trabajar con saldos de activos en moneda extranjera, el factor inflacionario no es significativo.

Las tasas de depreciación usadas han sido los siguientes plazos.

Maquinarias y equipos	5 años
-----------------------	--------

Local e inmuebles	10 años
-------------------	---------

Los cuales nos dan las siguientes tasas de depreciación

Maquinarias y equipos	20% anual
-----------------------	-----------

Local e inmuebles 10% anual

En la partida local e inmuebles se ha considerado la depreciación del terreno al tratarlo al mismo como yacimiento minero y por lo tanto sujeto no solo a depreciación si no también a agotamiento de sus reservas.

En el cuadro N° 03 se muestra la estructura del presupuesto.

6.6 Presupuesto de costos y egresos

El presupuesto de costos y egresos refleja una marcada influencia del costo de las materias primas en un 19.5% y la de los servicios auxiliares en 18.3% básicamente debido al consumo de combustible requerido para cumplir con nuestro programa de producción.

Cabe mencionar que el costo de producción es de USD\$ 359,952.57, siendo aproximadamente un 75% y lo demás son egresos originados por pagos de financiamiento, administrativos, etc.

Estos datos son mostrados en el cuadro N° 04.

Cuadro N° 06

PRESUPUESTO DE COSTOS Y EGRESOS

En Dólares Americanos

No.	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Materias primas	94,500.00	94,500.00	94,500.00	141,750.00	141,750.00	141,750.00	141,750.00	141,750.00	141,750.00	141,750.00
2	Insumos	13,890.00	13,890.00	13,890.00	20,760.00	20,760.00	20,760.00	20,760.00	20,760.00	20,760.00	20,760.00
3	Mano de obra directa	50,940.00	50,940.00	50,940.00	50,940.00	50,940.00	50,940.00	50,940.00	50,940.00	50,940.00	50,940.00
4	Mano de obra indirecta	34,200.00	34,200.00	34,200.00	34,200.00	34,200.00	34,200.00	34,200.00	34,200.00	34,200.00	34,200.00
5	Servicios auxiliares	64,554.00	64,554.00	64,554.00	105,609.00	105,609.00	105,609.00	105,609.00	105,609.00	105,609.00	105,609.00
6	Mantenimiento y repuestos	12,028.80	12,028.80	12,028.80	12,028.80	12,028.80	12,028.80	12,028.80	12,028.80	12,028.80	12,028.80
7	Otros	38,399.20	38,399.20	38,399.20	38,399.20	38,399.20	38,399.20	38,399.20	38,399.20	38,399.20	38,399.20
8	Depreciación	72,632.00	72,632.00	72,632.00	72,632.00	72,632.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
	Costo total de producción	381,144.00	381,144.00	381,144.00	476,319.00	476,319.00	406,687.00	406,687.00	406,687.00	406,687.00	406,687.00
1	Amortización de Intangibles	49,200.00	49,200.00	49,200.00							
2	Gastos administrativos	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00
3	Gastos de promoción y propaganda	35,100.00	35,100.00	35,100.00	55,350.00	55,350.00	55,350.00	55,350.00	55,350.00	55,350.00	55,350.00
4	Gasto financiero	99,777.32	75,241.92	49,070.81	22,899.71	1,635.69					
5	Gastos y retenciones	5,217.87	7,671.41	10,288.52	46,783.13	48,909.53	56,036.30	56,036.30	56,036.30	56,036.30	56,036.30
	Total Egreso US\$	655,039.19	632,957.32	609,403.33	685,951.84	666,814.22	602,673.30	602,673.30	602,673.30	602,673.30	602,673.30

CAPITULO VII : ANALISIS FINANCIERO

7.1 Estado de ganancias y pérdidas proyectado

El estudio económico se ha realizado en dólares americanos, se ha considerado a valor constante en dicha moneda considerando que cualquier variación del valor de la misma debido a condiciones externas o producidas por inflación, se reflejara en forma homogénea a lo largo de todo el espectro de costos, gastos y precios de venta, por lo tanto, las utilidades proyectadas serian proporcionalmente iguales a las señaladas en el estudio.

No se ha considerado como reales cualquier colocación a terceros que deberán hacerse basados primero en penetración de mercado y luego en adquisición de otros equipos. Estos aumentos de producción reflejan en las demandas sobre los costos ocasionados por los elementos críticos en el costo de producción, es decir energía y mano de

obra.

Respecto a las utilidades brutas esta se presenta ampliamente favorable a partir del cuarto año, debido al aumento de producción y esto mejorara año tras año.

La empresa estará afecta a la tributación de impuesto a la renta establecida para las sociedades anónimas en el país y que es de 30% sobre las utilidades obtenidas en el ejercicio.

Cuadro N° 07

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO

En Dólares Americanos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingreso por ventas	702,000.00	702,000.00	702,000.00	1,107,000.00	1,107,000.00	1,107,000.00	1,107,000.00	1,107,000.00	1,107,000.00	1,107,000.00
(-) Costo de producción	(381,144.00)	(381,144.00)	(381,144.00)	(476,319.00)	(476,319.00)	(406,687.00)	(406,687.00)	(406,687.00)	(406,687.00)	(406,687.00)
= Utilidad bruta	320,856.00	320,856.00	320,856.00	630,681.00	630,681.00	700,313.00	700,313.00	700,313.00	700,313.00	700,313.00
(-) Gastos administrativos y de ventas	(119,700.00)	(119,700.00)	(119,700.00)	(139,950.00)	(139,950.00)	(139,950.00)	(139,950.00)	(139,950.00)	(139,950.00)	(139,950.00)
(-) Amortización de intangibles	(49,200.00)	(49,200.00)	(49,200.00)							
(-) Gastos financieros	(99,777.32)	(75,241.92)	(49,070.81)	(22,899.71)	(1,635.69)					
= Utilidad neta (pérdida)	52,178.68	76,714.08	102,885.19	467,831.29	489,095.31	560,363.00	560,363.00	560,363.00	560,363.00	560,363.00
Pérdida acumulada										
(-) Amortización de pérdidas										
(-) Participación de los trabajadores 10%	(5,217.87)	(7,671.41)	(10,288.52)	(46,783.13)	(48,909.53)	(56,036.30)	(56,036.30)	(56,036.30)	(56,036.30)	(56,036.30)
= Utilidad antes del escudo fiscal	46,960.81	69,042.68	92,596.67	421,048.16	440,185.78	504,326.70	504,326.70	504,326.70	504,326.70	504,326.70
(-) Escudo Fiscal										
= Utilidad Imponible	46,960.81	69,042.68	92,596.67	421,048.16	440,185.78	504,326.70	504,326.70	504,326.70	504,326.70	504,326.70
(-) Impuesto a la Renta 30%	(14,088.24)	(20,712.80)	(27,779.00)	(126,314.45)	(132,055.73)	(151,298.01)	(151,298.01)	(151,298.01)	(151,298.01)	(151,298.01)
= Utilidad después de Impuestos	32,872.57	48,329.87	64,817.67	294,733.71	308,130.04	353,028.69	353,028.69	353,028.69	353,028.69	353,028.69
(+) Escudo Fiscal										
= Utilidad antes de la Reserva Legal	32,872.57	48,329.87	64,817.67	294,733.71	308,130.04	353,028.69	353,028.69	353,028.69	353,028.69	353,028.69
(-) Reserva legal 10%	(3,287.26)	(4,832.99)	(6,481.77)	(29,473.37)						
= Utilidad de libre disponibilidad	29,585.31	43,496.89	58,335.90	265,260.34	308,130.04	353,028.69	353,028.69	353,028.69	353,028.69	353,028.69
Estado de Utilidades Retenidas										
(En US\$)										
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad retenida del año anterior		26,035.07	64,312.33	115,647.92	349,077.02	620,231.46	930,896.71	1,241,561.95	1,552,227.20	1,862,892.45
(+) U. L. D. del año actual	29,585.31	43,496.89	58,335.90	265,260.34	308,130.04	353,028.69	353,028.69	353,028.69	353,028.69	353,028.69
(-) Dividendos por pagar 12%	(3,550.24)	(5,219.63)	(7,000.31)	(31,831.24)	(36,975.61)	(42,363.44)	(42,363.44)	(42,363.44)	(42,363.44)	(42,363.44)
= Utilidad retenida del año ejercicio	26,035.07	64,312.33	115,647.92	349,077.02	620,231.46	930,896.71	1,241,561.95	1,552,227.20	1,862,892.45	2,173,557.70

7.2 Balance proyectado (En dólares americanos)

Cuadro N° 08

BALANCE PROYECTADO

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ACTIVO											
Activo Corriente											
Caja y Bancos	51,699.50	110,927.74	172,574.23	249,644.32	614,121.53	942,409.21	1,287,831.34	1,601,496.59	1,915,161.84	2,228,827.08	2,542,492.33
Inventarios	9,032.50	9,032.50	9,032.50	9,032.50	9,032.50	9,032.50	9,032.50	9,032.50	9,032.50	9,032.50	9,032.50
Cuentas por cobrar		29,250.00	29,250.00	29,250.00	46,125.00	46,125.00	46,125.00	46,125.00	46,125.00	46,125.00	46,125.00
Total Activo Corriente	60,732.00	149,210.24	210,856.73	287,926.82	669,279.03	997,566.71	1,342,988.84	1,656,654.09	1,970,319.34	2,283,984.58	2,597,649.83
Activo No Corriente											
Inversión Fija Tangible	400,960.00	400,960.00	400,960.00	400,960.00	400,960.00	400,960.00	400,960.00	400,960.00	400,960.00	400,960.00	400,960.00
Depreciación Acumulada		(72,632.00)	(145,264.00)	(217,896.00)	(290,528.00)	(363,160.00)	(366,160.00)	(369,160.00)	(372,160.00)	(375,160.00)	(378,160.00)
Inversión Fija Intangible	147,600.00	147,600.00	147,600.00	147,600.00							
Amortización Acumulada		(49,200.00)	(98,400.00)	(147,600.00)							
Total Activo No Corriente	548,560.00	426,728.00	304,896.00	183,064.00	110,432.00	37,800.00	34,800.00	31,800.00	28,800.00	25,800.00	22,800.00
Total Activo	609,292.00	575,938.24	515,752.73	470,990.82	779,711.03	1,035,366.71	1,377,788.84	1,688,454.09	1,999,119.34	2,309,784.58	2,620,449.83
PASIVO											
Pasivo Corriente											
Tributos por pagar		14,088.24	20,712.80	27,779.00	126,314.45	132,055.73	151,298.01	151,298.01	151,298.01	151,298.01	151,298.01
Participación de los trabajadores		5,217.87	7,671.41	10,288.52	46,783.13	48,909.53	56,036.30	56,036.30	56,036.30	56,036.30	56,036.30
Dividendos por pagar		3,550.24	5,219.63	7,000.31	31,831.24	36,975.61	42,363.44	42,363.44	42,363.44	42,363.44	42,363.44
Total Pasivo Corriente		22,856.35	33,603.84	45,067.83	204,928.82	217,940.87	249,697.75	249,697.75	249,697.75	249,697.75	249,697.75
Pasivo No Corriente											
Préstamo	456,173.00	370,640.56	256,597.31	142,554.06	28,510.81						
Total Pasivo No Corriente	456,173.00	370,640.56	256,597.31	142,554.06	28,510.81						
Total Pasivo	456,173.00	393,496.91	290,201.15	187,621.89	233,439.63	217,940.87	249,697.75	249,697.75	249,697.75	249,697.75	249,697.75
PATRIMONIO NETO											
Capital Social	153,119.00	153,119.00	153,119.00	153,119.00	153,119.00	153,119.00	153,119.00	153,119.00	153,119.00	153,119.00	153,119.00
Reserva Legal		3,287.26	8,120.24	14,602.01	44,075.38	44,075.38	44,075.38	44,075.38	44,075.38	44,075.38	44,075.38
Utilidades Retenidas		26,035.07	64,312.33	115,647.92	349,077.02	620,231.46	930,896.71	1,241,561.95	1,552,227.20	1,862,892.45	2,173,557.70
Total Patrimonio Neto	153,119.00	182,441.33	225,551.58	283,368.93	546,271.40	817,425.84	1,128,091.09	1,438,756.34	1,749,421.58	2,060,086.83	2,370,752.08
Total Pasivo y Patrimonio Neto	609,292.00	575,938.24	515,752.73	470,990.82	779,711.03	1,035,366.71	1,377,788.84	1,688,454.09	1,999,119.34	2,309,784.58	2,620,449.83

7.3 Flujo de fondos

Este estado nos muestra como el mayor punto saltante, la desfavorable posición de caja debida al muy rápido repago de los cedritos obtenidos.

Cuadro N° 09

FLUJO DE FONDOS

Años	0	1				2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ingresos									
Saldo inicial	60,732.00	51,699.50	64,725.40	78,490.49	93,891.27	110,927.74	123,885.82	138,479.59	154,709.06
Venta al contado		87,750.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00
Cobranza		58,500.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00	87,750.00
<i>Total Ingresos de efectivo</i>	<i>60,732.00</i>	<i>197,949.50</i>	<i>240,225.40</i>	<i>253,990.49</i>	<i>269,391.27</i>	<i>286,427.74</i>	<i>299,385.82</i>	<i>313,979.59</i>	<i>330,209.06</i>
Egresos									
Materias primas	(7,875.00)	(23,625.00)	(23,625.00)	(23,625.00)	(23,625.00)	(23,625.00)	(23,625.00)	(23,625.00)	(23,625.00)
Insumos	(1,157.50)	(3,472.50)	(3,472.50)	(3,472.50)	(3,472.50)	(3,472.50)	(3,472.50)	(3,472.50)	(3,472.50)
Mano de obra directa		(12,735.00)	(12,735.00)	(12,735.00)	(12,735.00)	(12,735.00)	(12,735.00)	(12,735.00)	(12,735.00)
Mano de obra indirecta		(8,550.00)	(8,550.00)	(8,550.00)	(8,550.00)	(8,550.00)	(8,550.00)	(8,550.00)	(8,550.00)
Servicios auxiliares		(16,138.50)	(16,138.50)	(16,138.50)	(16,138.50)	(16,138.50)	(16,138.50)	(16,138.50)	(16,138.50)
Mantenimiento y repuestos		(3,007.20)	(3,007.20)	(3,007.20)	(3,007.20)	(3,007.20)	(3,007.20)	(3,007.20)	(3,007.20)
Otros		(9,599.80)	(9,599.80)	(9,599.80)	(9,599.80)	(9,599.80)	(9,599.80)	(9,599.80)	(9,599.80)
Gasto administrativo		(21,150.00)	(21,150.00)	(21,150.00)	(21,150.00)	(21,150.00)	(21,150.00)	(21,150.00)	(21,150.00)
Gastos de promoción y propaganda		(8,775.00)	(8,775.00)	(8,775.00)	(8,775.00)	(8,775.00)	(8,775.00)	(8,775.00)	(8,775.00)
Gastos financieros		(26,171.10)	(26,171.10)	(24,535.41)	(22,899.71)	(21,264.02)	(19,628.33)	(17,992.63)	(16,356.94)
Amortización del préstamo		0.00	(28,510.81)	(28,510.81)	(28,510.81)	(28,510.81)	(28,510.81)	(28,510.81)	(28,510.81)
Participación de los trabajadores						(1,304.47)	(1,304.47)	(1,304.47)	(1,304.47)
Impuesto a la renta						(3,522.06)	(3,522.06)	(3,522.06)	(3,522.06)
Pago de dividendos						(887.56)	(887.56)	(887.56)	(887.56)
<i>Total Egresos de efectivo</i>	<i>(9,032.50)</i>	<i>(133,224.10)</i>	<i>(161,734.91)</i>	<i>(160,099.22)</i>	<i>(158,463.53)</i>	<i>(162,541.92)</i>	<i>(160,906.23)</i>	<i>(159,270.53)</i>	<i>(157,634.84)</i>
Saldo en Caja	51,699.50	64,725.40	78,490.49	93,891.27	110,927.74	123,885.82	138,479.59	154,709.06	172,574.23

Cuadro N° 10
FLUJO DE FONDOS

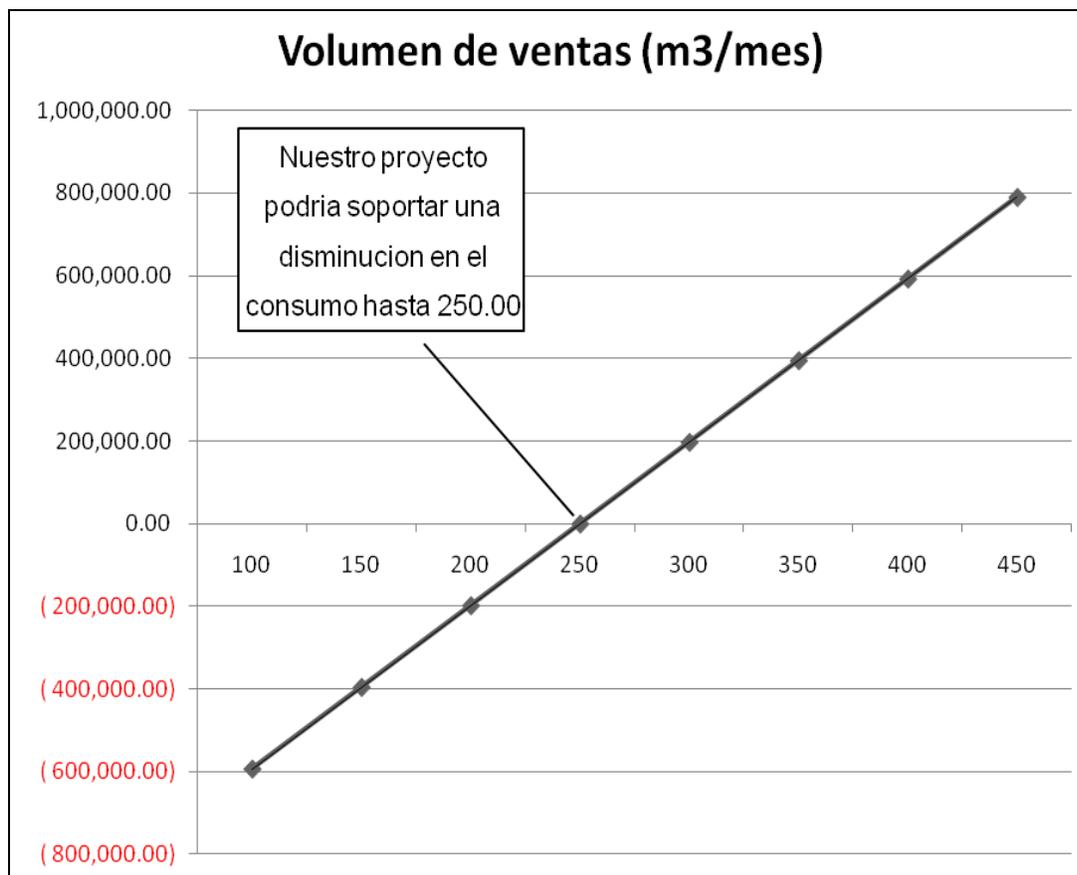
Años	3	4	5	6	7	8	9	10
Trimestre								
Ingresos								
Saldo inicial	172,574.23	249,644.32	614,121.53	942,409.21	1,287,831.34	1,601,496.59	1,915,161.84	2,228,827.08
Venta al contado	351,000.00	553,500.00	553,500.00	553,500.00	553,500.00	553,500.00	553,500.00	553,500.00
Cobranza	351,000.00	536,625.00	553,500.00	553,500.00	553,500.00	553,500.00	553,500.00	553,500.00
<i>Total Ingresos de efectivo</i>	<i>874,574.23</i>	<i>1,339,769.32</i>	<i>1,721,121.53</i>	<i>2,049,409.21</i>	<i>2,394,831.34</i>	<i>2,708,496.59</i>	<i>3,022,161.84</i>	<i>3,335,827.08</i>
Egresos								
Materias primas	(94,500.00)	(141,750.00)	(141,750.00)	(141,750.00)	(141,750.00)	(141,750.00)	(141,750.00)	(141,750.00)
Insumos	(13,890.00)	(20,760.00)	(20,760.00)	(20,760.00)	(20,760.00)	(20,760.00)	(20,760.00)	(20,760.00)
Mano de obra directa	(50,940.00)	(50,940.00)	(50,940.00)	(50,940.00)	(50,940.00)	(50,940.00)	(50,940.00)	(50,940.00)
Mano de obra indirecta	(34,200.00)	(34,200.00)	(34,200.00)	(34,200.00)	(34,200.00)	(34,200.00)	(34,200.00)	(34,200.00)
Servicios auxiliares	(64,554.00)	(105,609.00)	(105,609.00)	(105,609.00)	(105,609.00)	(105,609.00)	(105,609.00)	(105,609.00)
Mantenimiento y repuestos	(12,028.80)	(12,028.80)	(12,028.80)	(12,028.80)	(12,028.80)	(12,028.80)	(12,028.80)	(12,028.80)
Otros	(38,399.20)	(38,399.20)	(38,399.20)	(38,399.20)	(38,399.20)	(38,399.20)	(38,399.20)	(38,399.20)
Gasto administrativo	(84,600.00)	(84,600.00)	(84,600.00)	(84,600.00)	(84,600.00)	(84,600.00)	(84,600.00)	(84,600.00)
Gastos de promoción y propaganda	(35,100.00)	(55,350.00)	(55,350.00)	(55,350.00)	(55,350.00)	(55,350.00)	(55,350.00)	(55,350.00)
Gastos financieros	(49,070.81)	(22,899.71)	(1,635.69)					
Amortización del préstamo	(114,043.25)	(114,043.25)	(28,510.81)					
Participación de los trabajadores	(7,671.41)	(10,288.52)	(46,783.13)	(48,909.53)	(56,036.30)	(56,036.30)	(56,036.30)	(56,036.30)
Impuesto a la renta	(20,712.80)	(27,779.00)	(126,314.45)	(132,055.73)	(151,298.01)	(151,298.01)	(151,298.01)	(151,298.01)
Pago de dividendos	(5,219.63)	(7,000.31)	(31,831.24)	(36,975.61)	(42,363.44)	(42,363.44)	(42,363.44)	(42,363.44)
<i>Total Egresos de efectivo</i>	<i>(624,929.90)</i>	<i>(725,647.79)</i>	<i>(778,712.32)</i>	<i>(761,577.87)</i>	<i>(793,334.75)</i>	<i>(793,334.75)</i>	<i>(793,334.75)</i>	<i>(793,334.75)</i>
Saldo en Caja	249,644.32	614,121.53	942,409.21	1,287,831.34	1,601,496.59	1,915,161.84	2,228,827.08	2,542,492.33

CAPITULO VIII : ANALISIS DE SENSIBILIDAD

8.1 Sensibilidad a la demanda

Se determino el punto de equilibrio por producción como nuestro indicador de sensibilidad a la demanda al encontrar que los niveles mínimos de producción que se requiere alcanzar para que la empresa siga siendo rentable son los indicadores en el cuadro siguiente:

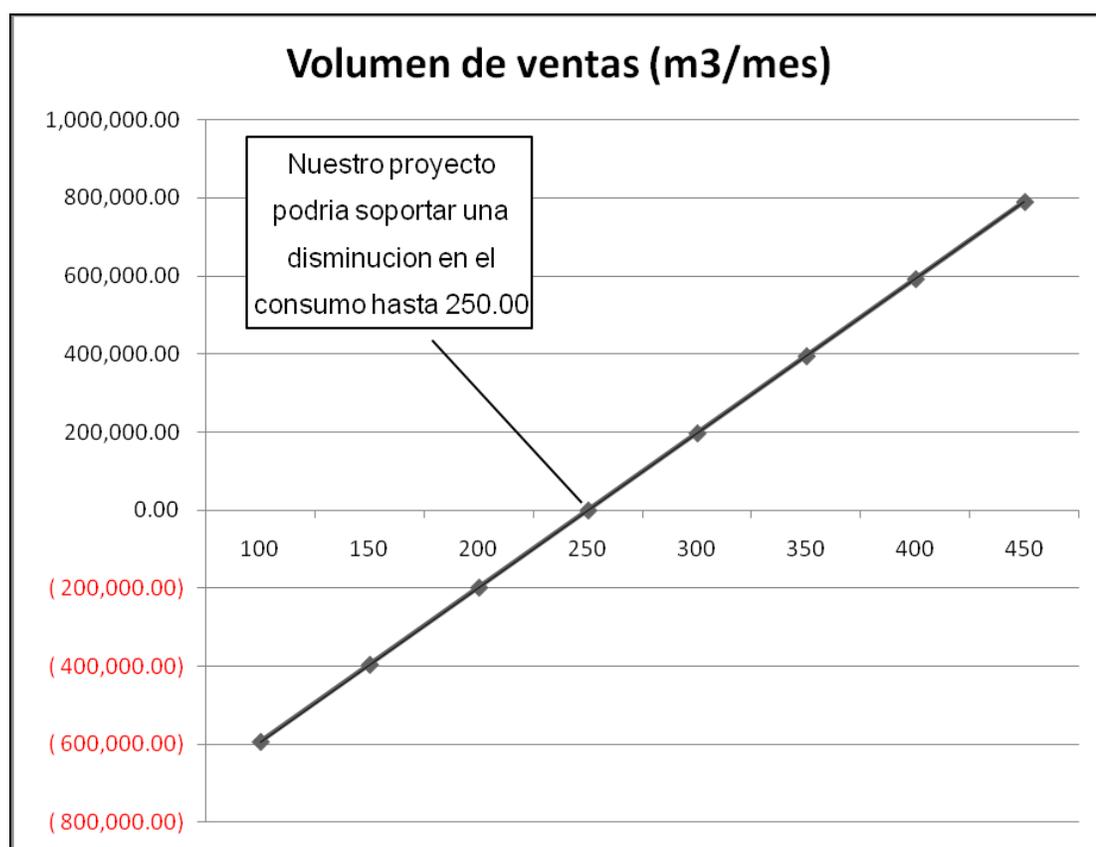
Volumen de ventas (m3/mes)	VAN	TIR	Periodo de Repago (Años)
100	(593,785.10)	-	-
150	(395,989.92)	-	27.83
200	(198,209.65)	8.28%	12.40
250	(443.97)	17.63%	7.98
300	197,307.46	25.52%	5.88
350	395,044.94	32.58%	4.65
400	592,768.78	39.12%	3.85
450	790,479.27	45.28%	3.28



8.2 Sensibilidad a la Oferta

Para determinar nuestra sensibilidad al precio de venta partimos del punto de equilibrio determinado previamente y afirmamos que si estamos por encima del precio fijado para estar en el punto de equilibrio, no estaremos afectados por la fijación del precio para lo cual se establecen los siguientes valores:

Costo de venta (US\$)	VAN	TIR	Periodo de Repago (Años)
70	(414,282.08)	-5.49%	30.71
80	(291,957.17)	3.08%	16.71
90	(169,635.79)	9.82%	11.46
100	(47,317.91)	15.59%	8.72
110	74,996.50	20.76%	7.02
120	197,307.46	25.52%	5.88
130	319,615.01	29.98%	5.05
140	441,919.17	34.23%	4.43
150	564,219.97	38.31%	3.94



CONCLUSIONES

- Esta cantera para el ritmo de producción planteado cuenta con una vida útil de 66 años aproximadamente, por lo cual se está pensando realizar un nuevo estudio de factibilidad donde incluya una planta de pulido del mármol y también una planta de quemado de carbonato de calcio, debido a las pérdidas originadas por el recorte del mismo que nos servirían de insumo para dicha planta.
- Inicialmente se ha establecido el corte de los bancos en 7.1x9.1x1.9 metros, esto se realizara inicialmente para ver la productividad del corte, con la intención de mejorar nuestra productividad se prevé aumentar dichas dimensiones con la intención de perder la menor cantidad de tiempo en los desplazamientos (actualmente se pierde aproximadamente 20 a 30 minutos por desplazamiento).
- Para nuestro proyecto hemos decidido trabajar con una cortadora de hilo diamantado para bancos de 50 HP, una regla empírica pero aplicada para la extracción de mármol es la cantidad máxima de metros cúbicos que puede cortar un equipo es tres veces su capacidad de motor en HP. Para nuestro caso, este equipo podría cortar 150 m³, actualmente corta 122 m³, por lo que, tenemos la capacidad de aumentar nuestro volumen de extracción por banco.
- Para el caso inicial de extracción se prevé adquirir el hilo diamantado

a un proveedor local, debido principalmente a nuestro menor consumo, para luego en el aumento de producción se prevé importar directamente del exterior este hilo con la intención de reducir nuestros costos de extracción.

- Con la intención de llevar una buena relación con la gente de la comunidad se prevé una capacitación del personal de la zona, para que trabajen en la operación.

BIBLIOGRAFIA

1. BELTRAN A. y CUEVA H. Evaluación privada de proyectos.
Segunda edición. Lima, Centro de investigación de la Universidad del Pacifico, 2005.
2. GIDO J. y CLEMENTS J. Administración exitosa de proyectos. 2ª edición. México, Thomson Editores, 2003.
3. James Bourque and Associates. Dimension Stone Feasibility study.
<http://www.deq.state.mi.us>
4. Marini Quarries Group. www.marinigg.it
5. Marble Institute of America (MIA), website: <http://www.marble-institute.com>.
6. Diamant Boart. www.dbstone.com