

**Universidad Nacional de Ingeniería**

**PROGRAMA ACADEMICO DE INGENIERIA GEOLOGICA,  
MINERA Y METALURGIA**



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
DE LA ZONA MINERA DE PELAGATOS**

**T E S I S**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO DE MINAS**

**VOLUMEN 1**

**MIGUEL ANGEL ZUNIGA CASTILLO**

**PROMOCION 1968**

**LIMA ★ PERU ★ 1975**

Al ejemplo de minero, mi padre  
a mi madre, tía Cora ~~hermanos~~ y  
Lourdes.

C A P I T U L O S

# I N D I C E

	Pag.
<b>1. INTRODUCCION</b>	
1.0 INTRODUCCION	2
1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	2
1.2 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	3
1.3 PROPIEDAD MINERA	4
1.4 HISTORIA	5
<b>2. CONCLUSIONES</b>	
2.0 INTRODUCCION	7
2.1 GEOLOGIA	7
2.2 METALURGIA	9
2.3 MERCADO Y COMERCIALIZACION	10
2.4 TAMAÑO Y UBICACION DE PLANTA	11
2.5 INGENIERIA DEL PROYECTO	12
2.6 ORGANIZACION	14
2.7 INVERSION	15
2.8 COSTOS	16
2.9 ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO	17
<b>3. GEOLOGIA</b>	
3.0 OBJETIVO Y ALCANCE	19
3.1 ASPECTOS GENERALES	19
3.1.1 Geografía de la zona del Proyecto	19
3.1.2 Topografía	20
3.1.3 Clima	20
3.1.4 Abastecimiento de Agua	20
3.1.5 Ubicación y Acceso	21

	Pag.	
3.2	<b>GEOLOGIA GENERAL</b>	
3.2.1	Estratigrafía	22
3.2.2	Minerología Principal del área del Proyecto	24
3.3	<b>DESCRIPCION DE LOS YACIMIENTOS</b>	25
3.3.1	Pushas	25
3.3.1.1	Geología	25
3.3.1.2	Estructuras Mineralizadas	25
3.3.1.3	Mineralización	26
3.3.1.4	Labores mineras	26
3.3.2	Pushaquilca	27
3.3.2.1	Geología	27
3.3.2.2	Estructuras Mineralizadas	28
3.3.2.3	Mineralización	28
3.3.2.4	Labores Mineras	28
3.3.3	Fortuna; Los Milagros	
3.3.3.1	Geología	
3.3.3.2	Estructuras Mineralizadas	29
3.3.3.3	Mineralización	30
3.3.3.4	Labores Mineras	31
3.3.4	Potozi - Huacchara	33
3.3.4.1	Geología	33
3.3.4.2	Estructuras Mineralizadas	33
3.3.4.3	Mineralización	33
3.3.4.4	Labores Mineras	34
3.4	<b>PROGRAMA DE DESARROLLOS PARA EL PROYECTO EN LOS <u>YA</u> CIMENTOS.</b>	<b>35</b>
3.4.1	Pushas	35
3.4.2	Pushaquilca	35
3.4.3	Fortuna-Los Milagros	36
3.4.4	Potozi - Huacchara	36

	Pag.
5.3 <b>COMERCIALIZACION DE LOS CONCENTRADOS</b>	57
5.3.1 Cálculo de las leyes diluidas y concentrados por T.M.	57
5.3.1.1 Cía. Huacchara	57
5.3.1.2 Cía. Emilio Zuñiga	59
5.3.1.3 Cía. Wolfran Fortuna	61
5.3.2 Valor por T.M. de concentrados para las diferentes Vetas Compañías.	63
 6. <b>TAMAÑO Y UBICACION DE LA PLANTA</b>	 65
6.0 <b>OBJETIVOS Y ALCANCES</b>	66
6.1 <b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS.</b>	67
 7. <b>INGENIERIA DEL PROYECTO</b>	 69
7.0 <b>OBJETIVOS Y ALCANCES</b>	69
7.1 <b>MINERIA</b>	6
7.1.1 Métodos - Descripción	69
7.1.1.1 Corte y Relleno	69
7.1.1.2 Almacenamiento Provisional	70
7.1.1.3 Cámaras y Pilares	70
7.1.2 Programa de Producción	70
7.1.2.1 Cía. Minas Huacchara	71
7.1.2.2 Cía. Wolfran - Fortuna	72
7.1.2.3 Cía. Emilio Zuñiga	72
7.1.3 Maquinaria y Equipos por Cía.	73
7.1.3.1 Cía. Minas Huacchara	73
7.1.3.2 Cía. Wolfran Fortuna	73
7.1.3.3 Cía. Emilio Zuñiga	75
7.1.4 Insumos Requeridos	75
7.1.5 Desarrollos y Preparación.	76
7.2 <b>BENEFICIO</b>	79
7.2.1 Diagrama de Flujo del Proceso	79
7.2.2 Maquinaria y Equipos	80
7.2.3 Disposición de Relaves	80
7.2.4 Insumos Requeridos	81

	Pag.
7.3 SERVICIOS AUXILIARES	82
7.3.1 Energia	82
7.3.2 Agua	82
7.3.3 Campamentos	83
7.3.4 Laboratorios, Talleres y Almacen	84
7.3.5 Servicios Médicos	84
7.3.6 Seguridad	85
8. ORGANIZACION DE LA EMPRESA	87
8.0 OBJETIVOS Y ALCANCES	87
8.1 ORGANIZACION PROPUESTA POR EL PROYECTO	87
8.1.1 Constitución de la Sociedad	87
8.1.2 Personal Administrativo Necesario	88
8.1.3 Descripción de Funciones	89
9. INVERSIONES	93
9.0 OBJETIVOS Y ALCANCES	93
9.1 INVERSIONES NECESARIAS	93
9.1.1 Inversiones Fijas	93
9.1.2 Imprevistos	96
9.1.3 Capital de trabajo	96
9.2 CRONOGRAMA DE INVERSIONES	99
10. COSTOS	101
10.0 OBJETIVOS Y ALCANCES	101
10.1 COSTOS FIJOS	101
10.2 COSTOS VARIABLES	104
10.3 PUNTO DE EQUILIBRIO	106
11. ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO	108
11.0 OBJETIVOS Y ALCANCES	108
11.1 FINANCIAMIENTO	108
11.2 FLUJO DE CAJA	111
11.3 ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS	113
11.4 EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO.	114

	Pag.
11.5 ANALISIS DE SENSIBILIDAD	115
11.6 IMPACTO DEL PROYECTO EN LA ECONOMIA NACIONAL	116
BIBLIOGRAFIA	118

# INDICE DE LOS ANEXOS

## CAPITULO III GEOLOGIA

Pag.

### ANEXO 3.1 ASPECTOS GENERALES

3.1.5.1 Plano de Ubicación, Acceso al Proyecto (P) 1

### ANEXO 3.3 DESCRIPCION DE LOS YACIMIENTOS

3.3.1.1 Geología de la zona de Pushas (P) 2

3.3.2.1 Geología de la zona de Pushaquilca (P) 3

3.3.2.2 Labores muestreo y cubicación de La Mina Pushaquilca (CIA. MAGISTRAL) (P) 4

3.3.3.1 Geología de Mina Fortuna (P) 5

3.3.3.2 Geología de Mina Los Milagros (P) 6

3.3.4.1 Geología de Huacchara Potozi (P) 7

### ANEXO 3.4 PROGRAMA DE DESARROLLOS PARA EL PROYECTO EN LOS YACIMIENTOS.

3.4.0 Cronograma de Desarrollos en etapa Pre Operativa (C) 8

3.4.1 Labores Proyectadas Muestreo y Cubicación en Veta Fátima (PUSHAS) (P)

3.4.2 Labores Proyectadas y Cubicación en Zona de Pushaquilca (CIA.E.Z.) (P) 10

3.4.3.1 Labores Proyectadas, Muestreo y Cubicación en Veta "El Plomo" (FORTUNA) (P) 11

3.4.3.2 Labores Proyectadas y Muestreo en Veta "Tres de Mayo" (LOS MILAGROS) (P) 12

	<u>Pag.</u>
3.4.4.1 Labores Proyectadas y Cubicación en Veta "Emilio" (POTOZI) (P)	13
3.4.4.2 Labores Proyectadas en Veta "La Blanca" (HUACCHARA) (P)	14

### ANEXO 3.5 RESERVAS MINERALES

3.5.1 Muestreo y Cubicación en Veta el Cable (FORTUNA) (P)	15
3.5.1.1 Muestreo Mina Pushas (FATIMA) (C)	16
3.5.1.2 Muestreo Mina Pushaquilca (C)	17
3.5.1.3 Muestreo Mina Fortuna (EL PLOMO) (C)	18
3.5.1.4 Muestreo Mina Fortuna (EL CABLE) (C)	19
3.5.1.5 Muestreo Mina Los Milagros (TRES DE MAYO) (C)	20
3.5.1.6 Muestreo Mina Huacchara-Potozi (C)	21
3.5.2.1 Cubicación Teresita N° 2-Pushas (CIA.HUACCHARA) (C)	22
3.5.2.2 Potencial Geologico de Teresita N°2-Pushas (C)	23
3.5.2.3 Cubicación Pushaquilca N°2(CIA.EMILIO ZUÑIGA) (C)	24
3.5.2.4 Potencial Geologico de Pushaquilca N° 2 (C)	25
3.5.2.5 Cubicación de Fortuna (CIA.WOLFRAN FORTUNA) (C)	26
3.5.2.6 Potencial Geologico de Fortuna (C)	27
3.5.2.7 Cubicación y Potencial Geologico de Los Milagros (CIA.WOLFRAN FORTUNA) (C)	28
3.5.2.8 Cubicación Huacchara-Potozi (CIAS.HUACCHARA, EMILIO ZUÑIGA) (C)	29
3.5.2.9 Potencial Geologico de Huacchara-Potozi. (C)	30

## C A P I T U L O    I V    M E T A L U R G I A

### ANEXO 4.1 TIPOS DE CONCENTRADOS

4.1.1.1	Informe sobre Pruebas Experimentales de Flotación del Mineral de la Mina Teresita N° 2 (PUSHAS) (A)	31
4.1.1.2	Informe de una Prueba de Experimental del Mineral "Teresita" en la Región de Huacchara. (PUSHAS) (A)	35
4.1.2.1	Reporte de una Prueba Experimental de Flotación del Mineral de la Mina "Pushaquilca" (A)	37
4.1.2.2	Informe de dos Pruebas de Flotación Experimentales del Mineral "Pushaquilca" en la Región Pushaquilca (A)	40
4.1.3.1	Prueba Metalurgica de la Mina Fortuna (A)	44
4.1.3.2	Pruebas de Concentración Mineral Complejo de Wolframio en Mina Fortuna (A)	47
4.1.3.3	Informe de <del>una</del> Prueba de Flotación Experimental del Mineral "El Plomo" en la Región Fortuna (A)	50
4.1.4.1	Reporte de Pruebas Experimentales de Flotación del Mineral de la Mina Huacchara-Potozi (A)	53
4.1.4.2	Informe de dos Pruebas de Flotación Experimentales del Mineral "La Blanca" en la Región de Huacchara (A)	56

## C A P I T U L O    V    M E R C A D O Y C O M E R C I A L I Z A C I O N

### ANEXO 5.1 ANALISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA

	<u>Pag.</u>
5.1.1.1 Producción Mundial de Cobre (C)	60
5.1.1.2 Consumo Mundial de Cobre (C)	61
5.1.2.1 Producción Mundial de Plomo (C)	62
5.1.2.2 Consumo Mundial de Plomo (C)	63
5.1.3.1 Producción Mundial de La Plata (C)	64
5.1.3.2 Consumo Mundial de Plata (C)	65
5.1.4.1 Producción Mundial de Oro (C)	

#### ANEXO 5.2 ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS

5.2.1.1 Precios del Cobre (C)	67
5.2.2.1 Precios del Plomo (C)	68
5.2.3.1 Precios de La Plata (C)	69

#### ANEXO 5.3 COMERCIALIZACION DE LOS CONCENTRADOS

5.3.2 Valor por T.M. de Concentrados para diferentes Vetas (C)	70
---	----

### C A P I T U L O VI TAMAÑO Y UBICACION DE LA PLANTA

#### ANEXO 6.1 ALTERNATIVAS PLANTEADAS

6.1.1 Plano de Ubicación de la Planta y Croquis de los Denuncias (P)	71
---	----

### C A P I T U L O VII INGENIERIA DEL PROYECTO

#### ANEXO 7.1 MINERIA

7.1.1.1 Método de Explotación Corte y Relleno (G)	72
7.1.1.2 Método de Explotación de Almacenamiento Provi- cional (G)	73
7.1.1.3 Método de Explotación de Cámaras y Pilares (G)	74

	<u>Pag.</u>
7.1.2.1 Programa de Producción Anual (C)	75
7.1.2.2 Análisis de las Toneladas a Extraer por Veta Compañía (C)	76
7.1.3.1 Descripción de la Maquinaria y Equipo Mina (Presupuesto) (C)	
7.1.4.1 Requerimientos de Insumos en Minas Huacchara por Ton-Año (C)	84
7.1.4.2 Requerimientos de Insumos en Minas Emilio Zuñiga por Tn-Año (C)	85
7.1.4.3 Requerimientos de Insumos en la Mina Wolfran For- tuna por Tn-Año (C)	86

## ANEXO 7.2 BENEFICIO

7.2.1 Diagrama de Flujo del Proceso (G)	87
7.2.2.1 Descripción de la Maquinaria y Equipo para una Planta de Concentración de 100 tn.p.d.(Presupuesto) (C)	88
7.2.4.1 Consumo de Reactivos en Concentrados de Veta Fati- ma (C)	91
7.2.4.2 Consumo de Reactivos en Concentrados de Veta Pusha quilca (C)	92
7.2.4.3 Consumo de Reactivos en Concentrados de Veta La - Blanca-Emilio (C)	93
7.2.4.4 Consumo de Reactivos en Concentrados de Mineral de Fortuna (C)	

## C A P I T U L O VIII ORGANIZACION DE LA EMPRESA

### ANEXO 8.1 ORGANIZACION PROPUESTA PARA EL PROYECTO

	<u>Pag.</u>
8.1.1.1 Estructura Organica de la Empresa (G)	95
8.1.1.2 Estructura Organica de la Administración Lima (G)	96
8.1.1.3 Estructura Organica de la Mina (G)	97
8.1.2.1 Personal Obrero Mina (C)	98
8.1.2.2 Personal Obrero Planta (C)	99

## C A P I T U L O IX INVERSIONES

### ANEXO 9.1 INVERSIONES NECESARIAS

9.1.1.1 Inversiones en Construcciones por Cia. (C)	100
9.1.1.2 Construcciones Planta Concentradora (C)	101
9.1.1.3 Inversiones en Maquinaria y Equipo por Cía. (C)	102
9.1.1.4 Costos de Inversión en Desarrollo y Preparación en la Etapa Pre Operativa (C)	103
9.1.1.5 Inversión en Muebles y Enseres (C)	104
9.1.1.6 Inversión en Vehículos y Puesta en Marcha (C)	105
9.1.1.7 Cálculo de los Costos Pre Operativos (C)	106
9.1.3.1 Capital de Trabajo por Cías. (C)	107

### ANEXO 9.2 CRONOGRAMA DE INVERSIONES

9.2.0 Cronograma de Inversiones (C)	108
-------------------------------------	-----

## C A P I T U L O X COSTOS

### ANEXO 10.1 COSTOS FIJOS

10.1.1 Costos de Mano de Obra Indirecta (C)	109
10.1.2 Gastos en Sueldos Administrativos Lima (C)	110
10.1.3 Gastos en Sueldos Administrativos Mina Planta (C)	111
10.1.4 Costos de Combustibles y Lubricantes anuales y por tonelada de Mineral en Cías. (C)	112

ANEXO 10.2 COSTOS VARIABLES

10.2.1	Costos Variables en Insumos de Mina por Cías. por tonel. de minerales..(C)	114
10.2.2	Costos de Insumos para Explotación por Cías.(C)	115
10.2.3	Costos de Consumo del carburo por Cías. (C)	118
10.2.4	Costos Variables de Insumos Planta por tonelada de Mineral en Cías. (C)	119
10.2.5	Costos de Bolas en la Molienda. (C)	120
10.2.6	Costos de Mano de Obra Directa en Mina-Planta por Tonelada en Cías. (C)	
10.2.7	Análisis de costos de transporte de Mineral de Minas a la Concentradora. (C)	122
10.2.8	Costos de Materiales Indirectos. (C)	123
10.2.9	Costos de Desarrollo y Preparación. (C)	124
10.2.10	Costos Variables de Suministros de Mina Planta por Tonelada de Mineral en Cías. (C)	125
10.2.11	Costos Variables por Tonelada Transportada de Mineral en los Concentrados. (C)	

ANEXOS 10.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

10.3.1	Punto de Equilibrio por Cías. (C)	127
10.3.2	Valor de Ventas por Vetas. (C)	128

C A P I T U L O XI ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO

ANEXOS DEL CAPITULO

11.D10	Análisis Financiero D10 (C)	129
11.D11	Análisis Financiero D11 (C)	130
11.D20	Análisis Financiero D20 (C)	131
11.D21	Análisis Financiero D21 (C)	132
11.4.1	Valor Actual Neto para Diferentes Alternativas (C)	133

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N

# C A P I T U L O I

## I N T R O D U C C I O N

### 1.0 INTRODUCCION

El presente estudio, se ha podido realizar gracias a la colaboración de las partes interesadas y al deseo de minero de agrupar - ordenadamente todos los factores relevantes que hacen posible la transformación de una mina en exploración en una mina en explotación.

Esta Tesis ha sido desarrollada teniendo en cuenta el deseo de - lucha y superación propio de todos los pequeños mineros, a ese - reto que el saber afronta con la realidad, a ese anhelo que como alumno eterno de esta vida de minero estoy sujeto, a todo eso que puede llamarse el cultivo de una vocación, a ello se debe la inspiración de ésta Tesis.

### 1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio radica en ver la factibilidad o no - de sacar adelante el proyecto minero de la zona de Pelagatos, para a base del mismo estudio buscar el financiamiento adecuado - que será requerido para realizar la inversión.

La factibilidad del estudio se ha enfocado analizando primero la Geología de la zona y la metalurgia de sus productos para ver si se cuenta con las reservas de mineral adecuada para ser explotadas, beneficiadas y comercializadas.

El cuerpo del estudio esta en la selección y ubicación de la Planta, la Ingeniería del Proyecto, la Organización, la Inversión necesaria y los Costos en que se va a incurrir. El Análisis Económico Financiero será la síntesis del estudio, que nos dira si es o no rentable el proyecto.

## 1.2 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

La zona minera de Pelagatos posee antecedentes que la hacen -- importante dentro del ámbito minero del Departamento de Ancash. La importancia se debe a los informes que el Banco Minero ha realizado por sus Ingenieros

Juan C. Silva	Octubre	1956
Rex Reboillard	Julio	1961
F. Velasco	28 de Abril	1965
C. Galván	24 de Enero	1966
E. Zorrilla	3 de Junio	1971

referentes a yacimientos de Cobre - Plomo y Plata.

Otros estudios que inciden en la minería de la zona son:

- "El Tungsteno en el Perú", F. Málaga Santolalla, Boletín Tomo XXVII, Sociedad Geológica del Perú.
- "The Huaura Wolfran Mines", por Mariano C. Tornawieski, en el Miniry Journal Vol. CXIV, 1911.
- "El Tungsteno", J.F. Aguilar Revoredo, La Minería 1943
- "Los Yacimientos de Tungsteno de Santiago de Chuco y Pallasca" por B. Boit, inédito, 1945 y el
- Informe del Estudio Preliminar Proyecto Minero Zona 37, Pelagatos, Distrito de Pampas, Prov. Pallasca, Departamento de Ancash por Vidal Ingeniero, Enero 1974.

Donde se aprecian las reservas de la zona, el potencial geológico existente, los tipos de minerales que poseen con sus leyes entre ellos los minerales de Tungsteno, Oro, Plata, Cobre, Plomo y Zinc, y además la fuente de trabajo que genera, las facilidades de recursos de que dispone, las inversiones estimados, y las utilidades esperadas. Todos estos factores y otros mas ligados al anhelo de los accionistas de ver su mina operar con una planta de beneficio, es que ha motivado la agrupación de tres compañías Mineras de la zona en un consorcio que pueda responder en forma conjunta a los requerimientos de un estudio de factibilidad.

Las compañías mineras que se han puesto de acuerdo en realizar este estudio son :

CIA. SOCIEDAD MINAS DE HUACCHARA S.A.

CIA. MINERA WOLFRAM FORTUNA S.A.

EMILIO ZUÑIGA Y GUZMAN.

### 1.3 PROPIEDAD MINERA

Cada una de las compañías que integran este consorcio minero poseen distintas concesiones o denuncios, las cuales según el Patrón de Minería son :

CIA. SOCIEDAD MINAS DE HUACCHARA S.A.

Con los siguientes concesiones o denuncios

	Has.
Teresita	20
Teresita N° 2	120
Teresita N° 3	120
Huacchara N° 1	40
Huacchara N° 2	40
Feliciana	40
<b>TOTAL</b>	<b>380 Has.</b>

CIA. MINERA WOLFRAM FORTUNA S.A.

Con las siguientes concesiones o denuncios

	Has.
Fortuna	30
Los Milagros	20
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

CIA. EMILIO ZUÑIGA Y GUZMAN S.A.

Con los siguientes concesiones :

- 5 -

	Has.
Pushaquilca nº 2	40
(*) Huacchara	
Potozi	80
TOTAL	132

(\*) Arrendada por la Ex-Cerro de Pasco por tiempo ilimitado.

De la agrupación de las tres compañías se aprecia que entre ellas poseen una extensión de 562 hectareas, las cuales están distribuidas dentro de un radio de unos 5 kilómetros de extensión.

#### 1.4 HISTORIA

La historia de los yacimientos se remontan a épocas diferentes, siendo las más antiguas la de Huacchara y Pushaquilca, dado que sus yacimientos de Plata fueron trabajados en época de los españoles, La Veta La Blanca, La Vieja y la Veta Pushaquilca presentan características que certifican lo expuesto.

La Compañía Wolfram Fortuna tuvo su mayor auge en la 2da. Guerra Mundial, llegándose a obtenerse un promedio de una tonelada de Tungsteno por día de las Vetas El Plomo y El Cable.

La zona de Pushas fue trabajada intensamente en la década del año 1950, siendo paralizada al presentarse una baja considerable en el precio del cobre.

El yacimiento de Potozi tuvo su inicio a fines del año 1965, extrayéndose desde esa época concentrados de Plomo y Plata pallas, los cuales son vendidos en Salaverry.

En la actualidad todos los yacimientos están en operación, ya sea extrayendo mineral o desarrollando los mismos.

C A P I T U L O   I I

C O N C L U S I O N E S

## C A P I T U L O    I I

### C O N C L U S I O N E S

#### 2.0    I N T R O D U C C I O N

Se puede concluir por lo anteriormente expuesto que la zona minera de Pelagatos posee una historia que le hace de suma importancia para el Departamento de Ancash y que la agrupación de las tres compañías ha sido sin lugar a dudas una acción positiva en el logro de este proyecto.

#### 2.1    G E O L O G I A

Las conclusiones a que se puede llegar después de analizar concienzudamente la Geología de la zona de Pelagatos son las siguientes:

- Los minerales que se presentan en la zona suelen ser ricos en cobre, plomo, plata, oro, zinc y tungsteno, alcanzando reservas probadas actuales del orden de los 57,578 ton. metricas.
- Las toneladas a cubicar con el programa de desarrollo y preparación propuesto en la etapa pre operativa llegan a ser de 83,758 ton., que dan un tonelaje de mineral disponible de entrar en explotación del orden de los 141,336 toneladas.
- El Potencial Geológico que muestra la zona de Pelagatos considerando solo a las tres compañías, alcanza los 3.754,596 toneladas lo que hace pensar en grandes posibilidades de llegar a ser una mineria mediana, ya que de operar la mina con una planta de -- 1,000 toneladas por día, su potencial geológico respaldaría la explotación de la mina por unos once años.

- Las Vetas más importantes de la zona muestran las siguientes características :

La Veta Virgen de Fátima, con 16,988 ton. cubicadas con leyes de 2.8% de Cu y 0.88 oz de Ag/Tc posee una potencia promedio de 1.47 mts.

La Veta La Blanca con 8,520 ton. métricas cubicadas, con leyes de 34.12 onz/Tc de Ag, 0.06 oz/Tc de Au, 14.18% de Pb, - 2.72% de Zn, y 4.05% de Sb. posee una potencia promedio de veta de 0.73 mts.

La Veta El Plomo con 7,838 tm. cubicadas, con leyes de 1.06% de W<sub>3</sub>O 2.29% Cu, 9.78 oz/Tc de Ag y 2.03% Zn con un promedio de veta de 0.45 mts.

La Veta Los Milagros con 2,856 tm. cubicadas con leyes de - 0.447% de W<sub>3</sub>O<sub>3</sub>, 2.13% Cu, 7.35 oz/Tc de Ag posee una potencia promedio de veta de 0.68 mts.

La Veta Emilio con 1,237 tm. cubicados con leyes de 19.89 Oz/Tc de Ag, 0.02 oz/Tc de Au, 8.60% de Pb y 2.14% Sb. posee una potencia promedio de veta de 0.66 mts.

- Las labores mineras existentes que demuestran el tonelaje cubicado con sus respectivas leyes son las siguientes:

459 metros corridos en la Veta Fátima

449 metros corridos en la Veta El Cable

141 metros corridos en la Veta El Plomo

190 metros corridos en la Veta Los Milagros

354 metros corridos en la zona de Potozi-Huacchara

Lo que da 1,593 metros desarrollados horizontalmente con un pique de 105 metros verticales en la veta La Blanca.

2.2 METALURGIA

Del capítulo de Metalurgia se puede apreciar los siguientes aspectos:

- Se obtendrán concentrados de cobre con plata, concentrados de plomo con alto contenido de oro y plata, concentrados de Cobre con contenido de plata provenientes del mineral de tungsteno- y concentrados de tungsteno

Leyes de Concentración

	Cu	Ag	Pb	Au	WO <sub>3</sub>
<u>CONCENTRADOS</u>	%	onz/Tc	%	oz/Tc	%
<u>Veta Fátima</u>	22.04	3.7	-	-	-
radio 9 : 1					
<u>Veta La Blanca</u>	-	134.10	47.05	-	-
radio 5 : 1					
<u>Veta Pushaquilca</u>	-	332.1	21.28	4.12	-
radio 38 : 1					
<u>Manto N° 1</u>	-	319.5	34.5	4.07	-
radio 25 : 1					
<u>Veta Emilio</u>	-	100.08	40.08	0.09	-
radio 8 : 1					
<u>Veta El Plomo</u>	26.2	100.2	-	-	-
radio 20 : 1					
radio 120 : 1	-	-	-	-	65.24
<u>Veta Tres de Mayo</u>	33.40	103.6	-	-	-
radio 20: 1					
radio 210 : 1	-	-	-	-	64.89

### 2.3 MERCADO Y COMERCIALIZACION

- El valor estimado del análisis de la oferta y demanda de los metales es de :

Cobre	0.70 ctv/lb
Plata	3.00 \$/onz
Oro	100 \$/onz
Plomo	17 ctv./lb.
WO3	40 \$/unidad.

- Los concentrados serán vendidos a MINPECO, sin que estos tengan problema alguno de comercializarlos internacionalmente.

- El valor que se obtiene por veta será de :

	\$
Veta Fátima	23.95
Veta La Blanca	
ca.	87.05
Veta Pusha-	
quilca.	35.23
Manto N° 1	53.60
Veta Emilio	42.91
Veta El Plo	
mo.	46.28
Veta Tres de	
Mayo	42.55

- Los ingresos esperados productos de las vetas por compañías serán :

- Cía. Huacchara	719,300	\$ al año
- Cía. Emilio Zuñiga	526,960	\$ al año
Cía. Wolfran Fort.	266,490	\$ al año

**TAMAÑO Y UBICACION DE LA PLANTA**

- La capacidad de la Planta de Concentración será de 100 toneladas por día.
- La planta de Beneficio estara ubicada al lado Este de la Laguna de Pelagatos en el centro del área del estudio.

## 2.5 INGENIERIA DEL PROYECTO

- Los métodos de explotación que se van a emplear son el corte y relleno, almacenamiento provicional y el de cámaras y pilares.
- El Programa de Producción cubre 33,000 toneladas al año, de las cuales la Cía. Huacchara, Emilio Zufiga y Wolfran Fortuna abastecerán con 15,000, 12,000 y 6,000 Ton/anales respectivamente.
- La maquinaria y equipo que se requerirá para la mina comprende principalmente :
  - Compresores
  - Perforadores y Accesorios
  - Carros Mineros
  - Tuberias
  - Bombas y Rieles
- Los insumos mas usados en la explotación serán:
  - Dinamita de 45%
  - Fulminante N° 8
  - Guía Nacional
  - Barrenos de 3 y 5 pies
  - Madera
  - Carburo y
  - Aceite de Perforación.
- El programa de Desarrollo y Preparación anual es de :

Frontories	600 mts.
- Chimeneas	300 mts.
- Shuts	20
- Camino (pisos)	102 ( 2mts c/u.)
- Tolva	125 ( 2mts c/u.)
- Las etapas del Proceso de Beneficio son :
  - Chancado
  - Molienda
  - Acondicionadores
  - Celdas de Flotación
  - Mesas Vibratorias
  - Relaves
- La energía será suministrada por un caterpillar cuya capacidad de generación eléctrica es de 625 kw. al nivel del mar.
- El Agua que abastecerá a los campamentos, Mina y Planta provenirá de los deshielos, llegando a tener un caudal de 260 lit/seg.

- Se ha visto que es necesario el contar con 1,496 mts. cuadrados de construcción, los cuales alojarán a 149 personas entre empleados y obreros.

## 2.6 ORGANIZACION

- La organización se ha dividido en la administración Lima y Mina, encargándose la mina directamente de la parte operativa de la empresa.
- El personal administrativo necesario será de 25 empleados, diez en Lima y 15 en la Mina.
- El personal obrero será de 140, siendo 119 en mina y 21 en planta.
- El Gerente con sede en Lima será la persona de máxima autoridad y responsabilidad en Lima y La Mina, siendo el Superintendente su inmediato sucesor.

2.7 INVERSION

- El monto total a invertirse asciende a los 51'148,445 soles oro incluyendo el capital de trabajo que es de 5'029,473 soles oro.
  
- La inversión en Mina es de 21'881,375 soles oro, y la de la Planta de 23'576,568 soles oro, los cuales cubren la construcción, equipos, muebles y enseres, vehículos, gastos pre-operativos, puesta en marcha, desarrollo y preparación de Mina.
  
- Los imprevistos se estiman en un 10% de la inversión los cuales se consideran parte de la inversión misma.
  
- El cronograma de inversiones prevee cubrir todo la inversión en un plazo de 12 meses.

## 2.8 COSTOS

- Los costos fijos anuales ascienden a 10'947,689 soles oro, que vistos por compañía son de 4'908,083, 2'164,107 y 3'875,150 soles oro para la Cía. Huacchara, W.F y E.Z. respectivamente.
- Los costos variables por tonelada de mineral extraída son de - 555.41, 533.37 y 616.21 soles oro para las Cías. Huacchara, W.F. y E. Z. respectivamente.
- El número de toneladas anuales que deben tratarse para cubrir el aporte a los costos fijos es de 9,119 ton. que equivalen al Punto de Equilibrio de la producción de la Nueva Empresa, manteniendo desde luego la participación de cada Cía. en el tonelaje tratado.

## 2.9 ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO

- El financiamiento del proyecto se espera realizarlo por intermedio del Banco Minero, BID, COFIDE, Banco Mundial y Banco Popular del Perú.

- La Estructura Financiera del proyecto es de:

Aporte de accionistas	23.36%
Financiado	76.64%
TOTAL	100.00

- La Tasa interna de Retorno para el proyecto financiado es del 84% para diez años de operación con un valor actual Neto de 40'806,533 soles descontados al 12% anual.

- El valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno para el Proyecto sin financiamiento es de 32'495,231 soles y 28% respectivamente, descontado al 12% anual y para diez años de Operación.

- Las Utilidades esperadas por año son del orden de los siete millones anuales.

- El impacto directo del proyecto en la economía nacional se refleja en una tasa social de beneficio costo de 3.0, en un valor actual neto de S/.108'685,102 considerando solamente 5 -- años de vida útil del proyecto.

C A P I T U L O    I I I

G E O L O G I A

## C A P I T U L O    I I I

### G E O L O G I A

#### 3.0 OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo del presente capítulo es mostrar la geología general de la zona donde se va a realizar el proyecto, destacando primero las condiciones ambientales, para después analizar cada yacimiento independientemente, en su geología propiamente, su estructura, su mineralización y labores mineras existentes.

En este capítulo se analiza la geología de las tres compañías mineras por yacimientos y no por concesiones mineras. Se presenta -- también un enfoque de las reservas existentes en función de sus toneladas y leyes para el mineral probado, indicando además el potencial geológico y el programa de desarrollo complementario al proyecto.

#### 3.1 ASPECTOS GENERALES

Los aspectos generales están enmarcados en :

- Geografía de la zona del Proyecto
- Topografía
- Clima
- Abastecimiento de Agua
- Acceso

##### 3.1.1 Geografía de la zona del Proyecto

El proyecto está ubicado en la Cordillera de los Andes, cerca al Nevado de Pelagatos, que divide el drenaje de sus aguas al Océano Pacífico y Atlántico. Los yacimientos se encuentran - al NO del Nevado de Pelagatos teniendo una morfología glacial, con valles en "U", al lado del drenaje que da al Océano Pacífico.

Sus cerros son bastante elevados conformando en sus cimas peneplanicies de superficies onduladas, que son cortadas por quebradas tipo valle donde fluyen normalmente manantiales permanentes.

### 3.1.2 Topografía

Su topografía es bastante accidentada típica de los Andes - peruanos, presentandose entre los 3,430 mts. y 4,650 mts. s. n.m.

Sus cerros son empinados con precipicios muy pronunciados - que resaltan especialmente en la quebrada del desague de la Laguna de Pelagatos.

### 3.1.3 Clima

El clima es frío normalmente con presencia de fuertes -- vientos que llegan a los 12 km/hora. Se hacen más noto-- rio los vientos sobre los 4,000 metros.

Las lluvias son torrenciales, no teniendo épocas muy mar-- cadas ya que durante todo el año se presentan en las al-- turas, destacandose en los meses de Noviembre a Abril.

La temperatura que reina en el medio es:

- Octubre - Abril Máximo medio 15°C

Mínimo medio 3°C

- Mayo - Setiembre Máximo medio 18°C

Mínimo medio 1°C

Su vegetación sobre los 3,800 mts., suele ser homogénea formada por grass y arbustos pequeños, no presentandose en las cumbres de los cerros. Existe muy poco ganado va-- cuno pero si bastante lanar.

### 3.1.4 Abastecimiento de Agua

La Laguna de Pelagatos con 3.5 kilometros de largo - por 1.2 km. de ancho, almacena unos 13'000,000 m<sup>3</sup> en sus 60 a 70 mts. de profundidad. El agua que recibe proviene principalmente del Nevado de Pelagatos, el cual posee dos lagunas menores a diferentes niveles en su falda.

La Laguna de Pelagatos recibe además los flujos de - varios riachuelos que descargan sus aguas en ella du-- rante todo el año.

Aparte de estas tres lagunas se tiene en un radio - de 5 kilometros otras pequeñas lagunas como la de -

~~Jarrucocha~~ de donde nace el río La Plata con un caudal promedio de 1.2 m<sup>3</sup>/seg., la de Berlín con su riachuelo El Gallo con un caudal de 0.22 m<sup>3</sup>/seg. La quebrada de Pushaquilca - posee un caudal de 0.15 m<sup>3</sup>/seg., como promedio anual. Es decir la zona posee bastantes recursos de aguas no ácidas que pueden ser utilizadas para diversos menesteres.

### 3.1.5 Ubicación y Acceso

El proyecto está ubicado en la región de Pelagatos en el Distrito de Pampas, Provincia de Pallasca, Departamento de Ancash, en el límite con el Departamento de La Libertad.

Los centros mineros cercanos son: el Asiento Minero Consumo, La Compañía Minera Chuvilcas, Cía. Magistral y Pushaquilca.

El acceso desde Lima a la región del Proyecto se puede hacer de la siguiente manera:

RUTA	Medio de transporte
- Lima - Chimbote - Trujillo	- Carretera asfaltada 560 kmts. y en avión.
- Puerto Salaverry - Trujillo	- Carretera asfaltada 14 km.
- Trujillo - Shory - Quiruvilca	- Carretera afirmada
Tres Ríos - Alto de Tambores	260 km.
Pampa el Condor - Jongos	(9 horas en camioneta).
Pushaquilca - Pushas	
Laguna de Pelagatos.	
- Laguna de Pelagatos-Pushas	- Carretera afirmada 3 km.
- Laguna de Pelagatos-Pusha-	- Carretera afirmada 3.5km.
quilca	
- Laguna de Pelagatos-Potozi	- Camino de Herradura 4.5km.
Huachara	(de poca zona rocosa)
- Laguna de Pelagatos-Consu-	- Carretera afirmada 8 km.
- Laguna de Pelagatos-Los Mi-	- Carretera afirmada 10km.
lagros	
- Puerto Salaverry-Laguna de	- Carretera 270 km.
Pelagatos	

Otra posibilidad de acceso

- Lima - Chimbote Carretera asfaltada 420 km.
- Chimbote - Galgada - Tablaca -- Carretera afirmada 160 km.  
Sacaycacha - Pallasca - Shindol 5 horas en camioneta
- Pampas - Conzuso - Laguna de Pelagatos.

Nota : Falta construir un tramo de 15 kms. de Pampas a Shindol.

Ver el plano 3.1.5.1 del anexo 3.1

### 3.2 GEOLOGIA GENERAL

Este rubro consta de :

- La Estratigrafía y
- Minerología Principal del area del Proyecto.

#### 3.2.1 Estratigrafía

La estratigrafía de la zona se caracteriza por presentar desde el Mesozoico al Cenozoico diversas columnas estratigráficas que se han originado por intrusiones igneas desde el cretácico a comienzos del Terciario.

Dentro de las principales estructuras tenemos:

- Jurásico
- Cretácico inferior
- Batolito de la Cordillera Blanca.
- Formación chicama
- Formación chimí, Formación Santa
- Formación Carhuaz, Formación Farrat
- Formación Pariahuanca-Chulec
- Pariatambo.
- Formación Jumasha-Celendin

Jurásico se le conoce con la formación Chicama que consiste en lutitas gris oscuro con presencia eventual de pirita y arenisca. Aflora al Sur de la Laguna de Pelagatos.

Cretácico Inferior constituido por estratos gruesos de cuarcita, lutita y caliza donde la Formación Chimí que esta mas abajo está compuesta de cuarcita, arenisca y lutitas claras, descansando sobre la formación chicama y debajo de la Formación Santa compuesta por calizas y lutitas calcáreas de color gris oscuro. La Formación Carhuaz que esta sobre la formación Santa está constituida por areniscas y cuarcitas finas de color marrón, con frecuentes intercalaciones de lutitas; esta formación esta debajo de la Formación Farrat compuesta de cuarcitas de grano fino blancas con presencia de lutitas rojas. La Formación Pariahuanca-Chulec-Pariatambo que esta sobre la Formación Farrat es mayormente de calcáreos, variando de caliza fina, grisácea a calizas arenosas y bituminosas con presencia de lutitas y algunos diques andesíticos.

Cretácico superior se manifiesta en la Formación Jumasha-Celendín al lado Norte de la Laguna de Pelagatos, resaltando sus calizas y dolomitas de granos finos y medianos de colores claros.

Los Depósitos Cuaternarios compuestos de fuentes fluvio-glaciares de arenas, detritus, gravas, etc., que han descendido de las Cordilleras rellenando los valles y flancos de las quebradas, etc., presentandose extensamente en la zona.

El Batolito de la Cordillera Blanca se presenta al Sur de la Laguna de Pelagatos, en Consuzo, Los Milagros, Pushaguilca y Potozi, en forma de granodiorita y diorita que ha originado plegamientos de los estratos preexistentes de la región. La intrusión ha provocado un fuerte proceso de metamorfismo sobre todo en los contactos dando origen a que la biotita pase a ser sericita, los feldespatos a Kaholin, las areniscas a cuarcitas, etc, siendo además el afluente principal de la mineralización.

### 3.2.2 Minerología Principal del Area del Proyecto.

Los minerales que se presentan en la zona se pueden clasificar de la siguiente manera :

Oxidos : Baritina, Limonita, malaquita, azurita, calcita, rodocrosita, fluorita, tungstita ( $WO_3$ ) producto de la oxidación de wolframita y hubenerita.

Silicatos y otros : Cuarzo, sericita, Kaolin.

Sulfuros y Sulfosales : Galena, chalcopirita, esfalerita, marmatita, pirita, marcasita, pirrotita, tetrahedrita, rejalgar, oropinente y arsenopirita.

Tungstatos : Wolframitas ( $MnFeWO_4$ ), Hubnerita ( $MnWO_4$ ), Ferberita ( $FeWO_4$ ), Scheelita ( $WO_4Ca$ ).

### 3.3 DESCRIPCION DE LOS YACIMIENTOS

Se analizará cada yacimiento en su geología, estructura mineralizada, su mineralización y labores mineras para poder comprender más detalladamente los yacimientos a ser operados durante la vida útil del proyecto. Los yacimientos a estudiar son :

- Pushas  
Pushaquilca
- Fortuna - Los Milagros
- Potozi - Huacchara

#### 3.3.1 Pushas

Se encuentra ubicado en los cerros de Jarrococha y Pushas al lado NNE de la Laguna de Pelagatos, perteneciendo a la Cía.- Sociedad Minas Huacchara con las concesiones mineras Teresita, Teresita N°2 y Teresita N°3.

##### 3.3.1.1 Geología

El lado oriental del yacimiento es de calizas griseas del cretácico superior, y el lado occidental de lutitas-areniscas-cuarcitas del Jurásico Superior. El contacto de estas dos formaciones es el plano de una falla regional de dirección NNE-SSO, que ha dado origen a plegamientos de tipo sinclinal en las unidades estratigráficas. Ver el plano 3.3.1.1 del anexo 3.3

##### 3.3.1.2 Estructuras Mineralizadas

La más importante es la Veta Fátima con un afloramiento variable entre 0.85 mts. a 6.80 mts., localizada en la parte occidental de la falla regional, en el contacto de la caliza silicificada como piso y pizarra cuarcificada como techo, con un buzamiento irregu

lar de 28° a 70° O. Su rumbo es N12° a 25° O. Su afloramiento va desde el pie de la Laguna de Pelagatos en el lado Sur, cruzando el cerro Pushas a la Laguna de Jarrococha con una longitud de 3.6 kms. La diferencia de nivel presentado es de 300 mts.

Otras estructuras menores transversales a la Veta Fátima son Ramal y Jarrococha 1, 2, 3 y 4.

### 3.3.1.3 Mineralización

El afloramiento es limonita de color naranja o marrón con poca presencia de pirita y pirrotita. Las labores subterráneas muestran pirrotita masiva con cuarzo.

La mineralización se presenta dentro de esta pirrotita con granates en forma de chalcopirita que va de granos muy finos a mazas puras de mineralización, acompañados de marmatita y galena con presencia de Plata.

### 3.3.1.4 Labores Mineras

Las obras que existentes se han realizado en el lado Sur de la Veta Fátima, siendo estas tal como se aprecia en el cuadro adjunto.

	Cota Mts.	Largo Mts.	Ancho de Vet.Mts.	Long. Minlz.	Long de corte
Nivel 1	4,200	161	1.62-2.90	81	80
Nivel 2	4,240	100	1.00-1.80	95	--
Nivel Intermedio	4,260	28	1.6-2.10	20	--
Sub Nivel	4,210	50	1.10-3	50	--
(1) Nivel B	4,050	60	2.0	--	55
(2) Nivel A	4,000	60	--		60
	TOTAL	459			

### 3.3.2 Pushaquilca

Se encuentra ubicada en la quebrada de Pushaquilca, que desemboca a la Laguna de Pelagatos al lado Norte, perteneciendo al Ing. Emilio Zuñiga con la concesión Pushaquilca N°2. Vecina a esta concesión esta la mina Pushaquilca, perteneciente a la Sociedad Minera Magistral S.A. con las concesiones "Pushaquilca" y "Prolongación Pushaquilca".

#### 3.3.2.1 Geología

En la quebrada de Pushaquilca los estratos sedimentarios de la Formación Chicama y Chimú han sido plegados por la intrusión de roca granodiorítica, causando una alta silicificación de las rocas sedimentarias.

Ver el plano 3.3.2.1 del anexo 3.3

- (1) Se ha cortado la estructura de la veta teniendo una zona muy lixiviada por el poco encampane existente (6 mts) por donde fluye un manantial permanente.
- (2) No se ha llegado a cortar la Veta.

### 3.3.2.2 Estructuras Mineralizadas

El área de Pushaquilca posee tres estructuras importantes compuestas de dos mantos, llamados mantos del Nivel 1, Nivel 2, y una veta vertical llamada Pushaquilca.

La Veta Pushaquilca se encuentra en el contacto del granito con las cuarcitas, teniendo un rumbo promedio de  $N^{\circ}75^{\circ}E$  con un buzamiento de  $41^{\circ} N$ , mostrando un afloramiento marcadamente definido.

La longitud de afloramiento es de más de un kilómetro con un desnivel de 200 mts.

Los mantos no afloran a superficie, presentándose transversales a la Veta Pushaquilca en la zona de granito, no pasando a la cuarcita.

El buzamiento, rumbo de los mantos del Nivel 1 y 2, es muy variable, teniendo un promedio de ancho de veta de 1.50 y 0.90 mts. respectivamente.

El buzamiento de ambos mantos se puede afirmar que es menor que el de  $10^{\circ}NO$ .

### 3.3.2.3 Mineralización

La mineralización se presenta en cuarzo blancusco, bandeado, donde se encuentra la arsenopirita cristalizada asociada con galena argentífera.

Se puede apreciar también pequeñas intrusiones de marmatita acompañada de marcasita pero en forma muy esporádica. Esta misma mineralización se presenta en las tres estructuras.

La arsenopirita viene acompañada de oro.

### 3.3.2.4 Labores Mineras

Sobre la Veta Pushaquilca existen 3 niveles pertenecientes a la Compañía Minera Magistral S.A., la mis-

ma que actualmente esta ejecutando un intenso desarrollo con prestamo del Banco Minero. Se hace notar que la boca mina del Nivel 1 está en el limite de la concesión Pushaquilca N°2 perteneciente al Ing. Emilio Zuñiga y la concesión Pushaquilca de la Compañía Magistral, con un reconocimiento de más de 100 metros sobre yeta, lo que asegura que sin lugar a dudas la mineralización se presenta en la propiedad del Ing. Emilio Zuñiga. Ver plano 3.3.2.2 del anexo 3.3 de labores muestreo y cubicación de la Mina Pushaquilca (Cía. Magistral).

### 3.3.3 Fortuna y los Milagros

Las concesiones "Los Milagros" y "Fortuna" de 20 y 30 Has. pertenecientes a la Compañía Wolfram Fortuna S.A. estan ubicadas en la región Huaura, Huallapon, en los cerros El Plomo y el Gallo, con las lagunas El Plomo y Berlin, teniendo al NE el campamento de Conzuso a 10 km. en carretera de los Milagros. Conzuso es el campamento de la Cía. Fermin Malaga Santolalla, conocida Cía. Minera productora de tungsteno desde la época de la 2da. Guerra Mundial.

#### 3.3.3.1 Geología

La zona mineralizada se caracteriza por estar constituida por un intrusivo granítico que ha sido la fuente mineralizante, que al llegar a los estratos del Júrasiico Superior, Cretácico Inferior y Superior, ha dado origen a un sobreescorrimento de los mismos causando fallas y alteraciones de las rocas sedimentarias especialmente en la superficie de contacto.

Ver los planos 3.3.3.1 y 3.3.3.2 del anexo 3.3

#### 3.3.3.2 Estructuras Mineralizadas

Es conveniente hacer distinción de las que pertenecen a la concesión ~~Fortuna~~ y Los Milagros.

En la zona Fortuna se presentan gran variedad de vetas con afloramientos reconocidos, siendo estas las vetas: San Juan, San José, Pedro, San Carlos, El Cable, El -- Plomo, Vicente, Emilio, Kuky, Elda, Feliciana, Codiciada y el Toro, separados unas de otras de 10 a 80 mts. Sus afloramientos van de 30 a 350 mts. con desniveles de 50 a 250 mts. y un ancho de veta de 0.25 a 1.40 mts. De esta variedad de fracturas mineralizadas, la más importantes son la Veta "El Cable" y "El Plomo".

La veta El Cable se encuentra entre el granito y cuarcita, con un rumbo N 50°O y un buzamiento de 65°NE. Su afloramiento es de unos 300 mts. definidos con un desnivel de 250 mts.

La veta El Plomo se encuentra en cajas bien definidas de granito, cuarcita con un rumbo variable de N25°a - 40°O y un buzamiento de 60 - 75°NE. Su afloramiento es de unos 350 mts. de largo con unos 200 mts. de desnivel.

En la zona los Milagros se presentan ocho fracturas paralelas con rumbos N-S y buzamientos verticales. Sus afloramientos van de 100 a 600 mts. con desniveles de 50 a 200 mts. y potencias variables de 0.30 a 4.00 mts. Están separadas unas de otras de 5 a 70 mts.

La estructura más importante es la veta Tres de Mayo, que posee un afloramiento de 600 mts. de largo con un desnivel de 200 mts. verticales. Su potencia media es de 0.70 mts.

### 3.3.3.3 Mineralización

Su mineralización se presenta en un relleno de cuarzo macizo blanco lechoso, donde la pirita ocurre en forma de vetillas y la tetrahedrita y la hubnerita están salpicadas dentro del cuarzo. La hubnerita se presenta en cristales tabulares incrustados al cuarzo.

La veta El Cable se caracteriza por tener una mineralización uniforme con presencia de bolsonadas ricas -

en hubnerita, a diferencia de las vetas El Plomo y -  
Tres de Mayo donde su mineralización es mas uniforme.

#### 3.3.3.4 Labores Mineras

Las obras que se han realizado en la veta El Cable -  
~~data~~ de la segunda guerra mundial, donde el precio -  
alto del tungsteno hizo posible la explotación de la  
mina.

Las principales labores donde se constata la presencia  
del mineral son :

	<u>COTA</u> Mts.	<u>LARGO</u> Mts.	<u>ANCHO DE VETA</u> Mts.
SANTA ROSA	4,000	22	0.25
SANTA BARBARA	4,040	10	0.20
Nivel N° 1	4,080	27	0.74
Nivel N° 2	4,102	50	0.58
SAN APOLONIO	4,118	40	0.50
Nivel N° 3	4,126	52	0.55
SAN EPIFANIO	4,138	22	0.53
Nivel N° 4	4,144	20	0.52
SAN MIGUEL	4,176	28	0.49
Nivel N° 5 (AGAPITO)	4,186	45	0.41
Nivel N° 6	4,206	18	0.41
SAN ABELARDO	4,212	55	0.40
SAN BARTOLOME	4,218	60	0.35

TOTAL 449 mts.

En la Veta El Plomo tenemos:

	<u>COTA</u> Mts.	<u>LARGO</u> Mts.	<u>ANCHO DE VETA</u> Mts.
Nivel N° 1	4,100	22	0.50
Nivel N° 2	4,130	25	0.50
Nivel N° 3	4,155	25	0.43
Nivel N° 4	4,178	41	0.50
Nivel N° 5	4,200	8	0.40
Nivel N° 6	4,225	10	0.40
Nivel N° 7	4,245	10	0.25
TOTAL		141	

En los Milagros se tiene:

	<u>COTA</u>	<u>LARGO</u>	<u>ANCHO VETA</u>	<u>LONG. MINE</u> <u>RALIZADA.</u>	<u>LONG. DE</u> <u>CORTE</u>
(*) Nivel Inferior	4,200	160	0.67	100	50
Nivel Superior	4,230	30	0.70	30	--
TOTAL		190			

(\*) La veta se angosta después de los 60 primeros metros.

### 3.3.4 Potozi - Huacchara.

Las minas Huacchara y Potozi se encuentran ubicadas en los cerros Huacchara y Cruz de Hierro, estando a 2 kms. al SE. de la Laguna de Pelagatos.

El yacimiento Potozi corresponde a la concesión Potozi de propiedad del Ing. Emilio Zuñiga y Guzmán y Huacchara con las concesiones Huacchara N° 1, Feliciano y Huacchara N° 2 de la Sociedad Minas Huacchara S.A. La concesión "Huacchara" perteneciente a la antigua Cerro de Pasco esta rodeada por las concesiones de la Sociedad Minas Huacchara, estando arrendada por tiempo ilimitado al Ing. Emilio Zuñiga y Guzmán.

#### 3.3.4.1 Geología

El cerro de Huacchara esta compuesto principalmente por cuarcitas y calizas silicificadas, que pertenecen a las formaciones Chimí y Jumasha-Celendin del Crétacico inferior y superior respectivamente. A través del valle de Huacchara con dirección a Puzhas pasa la falla regional que ha contribuido a la mineralización de la zona de Pelagatos. Ver plano 3.3.4.1 del anexo 3.3

#### 3.3.4.2 Estructuras Mineralizadas

En la zona de Huacchara-Potozi existen 11 fracturas llamadas las vetas Santa Gertrudis, Aguilar, San Andres, Manuel, Trinidad, El Bronce, La Blanca, La Vieja, Valdéz, Emilio y Juan, siendo la mayoría de ellas paralelas con afloramiento de 50 a 250 mts. con dirección NE-SO, separadas unas de otras de 30 a 200 mts. Sus potencias varían de 0.40 a 1.5m con buzamiento al lado oriental. Los mantos que afloran son 4, todos ellos horizontales con direcciones NO-SE y buzamiento al Sur, su afloramiento llega a los 400 mts. con potencias de 0.50 a 1.20 mts. Las vetas más importantes del area de Huacchara-Potozi

son La Blanca, La Vieja y El Bronce y Emilio, todas --  
ellas ricas en minerales de plata.

El resumen de las características de las vetas se aprecia en el cuadro adjunto.

	LA BLANCA	LA VIEJA	EL BRONCE	EMILIO
Dirección	N°40°E	N°188 E	N°40°E	N°40 E
Buzamiento	30°0	Oeste	40°0	Oeste
Afloramiento (mts.)	350	300	200	100
Desnivel (mts.)	150	100	70	80
Potencia (mts.)	0.15-1.10	0.30-1.10	0.70-1.20	0.40-1.00

#### 3.3.4.3 Mineralización

La mineralización se presenta rellenando fisuras, donde la galena argentífera esta acompañada de estibina y arse nopirita en pequeña escala, la mascarita esta diseminada en la mineralización formando cuerpo con el panizo que -- también posee intrusiones de plata, tipo pacos platosos. La Blenda o esfalerita y la chalcopirita se manifiestan muy esporadicamente.

#### 3.3.4.4 Labores Mineras

	COTA	LARGO	ANCHO DE	PROFUN.
	Mts.	Mts.	Veta.	Mts.
Veta EMILIO	4,260	57	0.70	--
Veta VALDEZ	4,250	30	0.60	--
Veta LA VIEJA				
Nivel 1	4,250	20	0.70	--
Nivel 2	42	20	0.70	--
Veta LA BLANCA				
Cortada	4,140	127	--	--
Pique	4,190	40	0.73	105
Veta EL BRONCE	4,240	40		--
Veta STA. GERTRU DIS.	4,220	20		--
TOTAL		354		105

### 3.4 PROGRAMA DE DESARROLLO PARA EL PROYECTO EN LOS YACIMIENTOS.

La programación de desarrollo pre operativos responde a la necesidad de contar con más reservas de mineral, así como la preparación requerida para poner en explotación los yacimientos mineros. En el cuadro 3.4.0 del anexo 3.4 se muestra el cronograma de desarrollo para la etapa pre operativa, la cual contempla la utilización de la maquinaria disponible y las labores a atacar.

#### 3.4.1 Programa de Desarrollo en el Yacimiento de Pushas.

El yacimiento de Pushas con la veta Fatima es conveniente desarrollarlo de la siguiente manera:

(1)	<u>NIVELES</u>	<u>MTS.</u>	(*)	<u>CHIMS.</u>	<u>MTS.</u>
	Nivel 1	100		Chimea 1	80
	Nivel 2	50		Chimea 2	80
	Interm.	50		Chimea 3	30
		<hr/>			<hr/>
	TOTAL	200			190

#### 3.4.2 Programa de Desarrollo en el yacimiento de Pushaquilca.

Dado que este yacimiento presenta poco volumen cubicado, pero si certeza de la existencia de mineral por las labores aledañas, es que se plantea el siguiente desarrollo:

Veta Pushaquilca

<u>NIVELES</u>	<u>MTS.</u>	<u>CHIMS.</u>	<u>MTS.</u>
Nivel 1	100	Chimea PS 1	42
Nivel 2	60		
TOTAL	160		<hr/> 42

(1) Ver el plano 3.4.1 del anexo 3.4

(\*) El desnivel de las chimeneas 1 y 2 en los planos alcanzan a los 55 a 60 mts., pero se están considerando 80 mts. por presentar la veta ciertas fluctuaciones en su buzamiento, teniendo así un 30% de seguridad en la inversión.

Manto Nivel 1

NIVELES	MTS.	CHIMS.	MTS.
Nivel 1	80	Chimea M1	30
Cortada 1	50		
Crucero 1	30		
TOTAL	160		30

Ver plano 3.4.2 del anexo 3.4

3.4.3 Programa de Desarrollo en los Yacimientos Fortuna-Milagros.

Los desarrollos son :

Veta El Plomo.

NIVELES	MTS.	CHIMS.	MTS.
Nivel 2	150	Chimea 1	47
Nivel 4	80	Chimea 2	47
		Chimea 3	47
TOTAL	230		141

Veta Tres de Mayo.

NIVELES	MTS.
Nivel 1	100

Ver planos 3.4.3.1 y 3.4.3.2 del anexo 3.4

3.4.4 Potozi - Huacchara

En la zona de Potozi con la veta Emilio se tendrá :

- 37 -

NIVELES	MTS.	CHIMS.	MTS.
Nivel 1	80	Chimea 1	43
Nivel 2	80		
TOTAL	160		43

En la zona de Huacchara con la Veta La Blanca se tendrá:

NIVELES	MTS.	CHIMS.	MTS.
Cortada	60	Chimea 1	70
Nivel 1	150		
TOTAL	210		70

Ver plano 3.4.4.1 y 3.4.4.2 del anexo 3.4

### 3.5 RESERVAS MINERALES

En este acápite se mostrará primero los diferentes muestreos que se han realizado en los yacimientos del area del proyecto, para después pasar a determinar el volumen de toneladas actuales y el desarrollo pre operativo.

#### 3.5.1 Muestreo

Para el presente estudio se han tomado como datos, la información proporcionada por VISA (Vidal Ingenieros S.A.) y el Banco Minero del Perú en distintas épocas.

##### 3.5.1.1 Muestreo del yacimiento de Pushas

Al ser la principal estructura La Veta Fatima, se puede concluir del cuadro 3.5.1.1 del anexo 3.5 que el promedio pesado de las leyes de las cuatro labores es:

Veta Promedio	Pot. Ag (g/TC mts.)	Cu%	
Veta Fatima	1.47	0.88	2.80

##### 3.5.1.2 Muestreo del yacimiento de Pushaquilca.

Se presenta no solo el muestreo de la veta Pushaquilca y el Manto N° 1, sino también del Manto N° 2. Del cuadro 3.5.1.2 del anexo 3.5 se deduce que el promedio pesado de leyes es el siguiente:

	<u>Poten.</u> <u>mts.</u>	<u>Ag</u> <u>CZ/TC</u>	<u>Au</u> <u>OZ/TC</u>	<u>Pb</u> <u>%</u>	<u>Sb</u> <u>%</u>	<u>Cu</u> <u>%</u>
Manto Nivel						
1	1.50	17.4	0.24	2.09	1.07	0.27
Veta						
Pushaquilca	0.75	11.9	0.16	0.85	--	--
Manto Nivel						
Nº 2	0.87	9.65	0.26	0.84	--	--

### 3.5.1.3 Fortuna-Los Milagros

Dado que existe una variedad de vetas en estas areas, se ha muestreado las más importantes teniendo como resultados :

Veta	Poten.	WO <sub>3</sub>	Ag	Cu	Zn
Promedio	mts.	%	OZ/TC	%	%
El Plomo	0.45	1.06	9.78	2.29	2.03
El Cable	0.52	0.23	4.24	0.37	0.64
Tres de Mayo	0.68	0.44	7.35	2.13	trs.

En los cuadros 3.5.1.3, 3.5.1.4 y 3.5.1.5 del anexo 3.5 se encuentra mas detalladamente el cálculo del muestreo de estas vetas. Ver planos 3.4.3.1, 3.4.3.2 del anexo 3.4 y el plano 3.5.1.0 del anexo 3.5.

### 3.5.1.4 Potozi - Huacchara

El promedio de las vetas muestreadas es :

Vetas	Poten.	Ag	Au	Pb	Sb	Cu	Zn
Promedio	mts.	C Z/TC	OZ/TC	%	%	%	%
La Blanca	0.73	34.12	0.06	14.18	4.05	0.30	2.72
La Vieja	0.58	9.79	0.01	16.02	1.81	--	--
Valdez	0.83	4.40	0.01	10.20	7.50		
Emilio	0.66	19.89	0.02	8.60	2.14		

En el cuadro 3.5.1.6 del anexo 3.5 se detalla más los cálculos del muestreo.

### 3.5.2 Cálculo de Reservas Actuales y Desarrolladas

El presente acápite muestra el ~~tonelaje~~ por yacimiento, veta del área en estudios, indicando el tonelaje actual cubicado, lo que se espera cubicar con los desarrollos pre operativos y su potencial geológico.

Se hace notar que el mineral cubicado responde a las leyes expuestas en el acápite 3.5.1., es decir sin considerar dilución lo que nos hace suponer que el tonelaje a extraer será mayor que el presentado.

Además que para efectos de cubicación se va a considerar el promedio de Potencia de las vetas, que es inferior al promedio de los niveles donde se va a desarrollar actuando por lo tanto conservadoramente.

#### 3.5.2.1 Pushas

De los cuadros 3.5.2.1 y 3.5.2.2 del anexo 3.5 se concluye que el tonelaje cubicado es el siguiente :

	<u>TN</u>
- Mineral Probado Actual	16,988.22
- Mineral por Desarrollar etapa pre operativa.	23,404.40
- Mineral dispuesto antes de entrar en explotación	40,392.62
- Mineral potencial.	2'576,080.00

### 3.5.2.2 Pushaquilca

De los cuadros 3.5.2.3 y 3.5.2.4 del anexo 3.5 se concluye que el tonelaje cubicado es el siguiente:

	<u>TN.</u>
- Min. disp. antes Explot.	19,770
- Mineral Probado Actual	-----
- Mineral por Desarrollar en etapa pre operativa	19,770
- Mineral Potencial	139,500

### 3.5.2.3 Fortuna- Los Milagros

De los cuadros 3.5.2.5, 3.5.2.6 y 3.5.2.7, se puede apreciar que el tonelaje cubicado es :

	<u>Fortuna TN.</u>	<u>Los Milagros TN.</u>	<u>TOTAL</u>
- Mineral Probrado Actual	27,020.10	2,856	29,876.10
- Mineral por Desarrollar en etapa Pre Operativa	9,517.50	---	9,517.50
- Mineral Disponible antes de entrar en explot.	36,537.60	2,856	39,393.60
- Mineral Potencial	372,050.00	484,296	856,346.00

3.5.2.4 Potozi - Huacchara

De los cuadros 3.5.2.8 y 3.5.2.9 se aprecia que el tonelaje ubicado es :

	<u>Potozi</u> <u>TN.</u>	<u>Huacchara</u> <u>TN.</u>	<u>TOTAL</u> <u>TN.</u>
- Mineral Proba do Actual	1,237	9,477	10,714
- Mineral por Desarrollar en Etapa Pre Ope rativa.	8,072	22,995	31,067
- Mineral Disp. antes de ent. en explo.	9,309	32,472	41,781
- Mineral Poten.	40,200	142,470	182,670

C A P I T U L O I V

M E T A L U R G I A

## C A P I T U L O    I V

### M E T A L U R G I A

#### 4.0 OBJETIVOS Y ALCANCES.

El objetivo del presente capítulo es, ver de acuerdo a la mineralización de la zona del proyecto, que tipos de concentrados se van a obtener después del análisis metalúrgico que se ha realizado a las diferentes vetas.

#### 4.1 TIPOS DE CONCENTRADOS

Los concentrados que se obtienen de los yacimientos guardan una relación directa con la veta que se está concentrando.

##### 4.1.1 Mineral de Pushas.

La Veta Fátima por poseer mineral de cobre y plata da origen a concentrados de cobre con contenido de plata, como se aprecia en el cuadro resumen y los anexos 4.1.1.1 y 4.1.1.2.

##### 4.1.2 Mineral Pushaquilca.

De la Veta Pushaquilca y el Manto N° 1 se obtendrán concentrados de plomo con alto contenido de plata y oro. Como se aprecia en el cuadro resumen y los anexos 4.1.2.1 y 4.1.2.2.

##### 4.1.3 Mineral Fortuna - Los Milagros.

De las vetas El Plomo y Tres de Mayo se obtendrán dos tipos de concentrados.

Concentrados de cobre con contenido de plata y concentrados de tungsteno.

Como se aprecia en el cuadro resumen y los anexos 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3 y 4.1.3.4.

4.1.4 Mineral Potozi - Huacchara.

De las vetas La Blanca y Emilio se puede obtener concentrados de plomo con alto contenido en plata y oro como se aprecia en el cuadro resumen de Leyes y Radios de Concentración por Vetas adjunto y los anexos 4.1.4.1 y 4.1.4.2

CUADRO RESUMEN DE  
LEYES Y RADIOS DE CONCENTRACION  
POR VETAS.

	Cu. %	Ag. CZ/TC	Pb. %	Au. OZ/TC	WO <sub>3</sub> . %	Radio
V. Fátima	22.04	3.70	---	---	---	9:1
V. La Blan.	---	134.10	47.05	0.20	---	5:1
V. Pushaqic.	---	332.12	21.28	4.12	---	38:1
Manto N° 1	---	319.5	34.5	4.075	---	25:1
V. Emilio	---	100.08	40.08	0.096	---	8:1
V. El Plomo	26.2	100.2	---	---	---	20:1
	---	---	---	---	65.24	120:1
V. Tres de						
Mayo.	33.4	103.60	---	---	---	20:1
	---	---	---	---	64.87	210:1

4.2 PRUEBAS METALURGICAS.

En este acápite se resumirá el porcentaje de recuperación a que se concluye de las distintas pruebas metalúrgicas que se han realizado en diversas épocas a las vetas motivo de este proyecto.

En los anexos 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3, 4.1.4.1 y 4.1.4.2 se encuentran detalladamente, las cantidades de reactivos que se ha empleado, el grado de molienda a que debe estar sujeto el mineral y el tiempo de flotación empleado pa-

- -

ra la concentración del cobre, plomo y plata.

En el caso del tungsteno es necesaria la concentración gravimétrica con uso del magneto.

En el presente resumen se muestra el promedio de porcentajes de recuperación para cada veta a explotar.

Se hace notar que se está considerando el 50% de recuperación de los Middlings los cuales se añadirán a la recuperación calculada en las pruebas.

RESUMEN DE LOS PORCENTAJES DE RECUPERACION POR  
V E T A S

VETA	Lab. Meta- lurgico.	R E C U P E R A C I O N E S				
		Cu%	Ag%	Pb%	Au%	WO3%
Virgen FATIMA	B. M. P.	94.27				
" "	B. M. P.	88.48	49.05			
" "	B. M. P.	79.71	44.70			
Promedio		87.48%	46.88			
VETA	Lab. Meta- lurgico.	R E C U P E R A C I O N E S				
			Ag%	Pb%	Au%	
LA BLANCA	B. M. P.		95.28	83.20	82.30	
"	B. M. P.		83.54	77.34		
Promedio			89.41	80.27	82.30	
FUSHA- QUILCA.	B. M. P.		84.22			
"	B. M. P.		89.37	77.80	80.33	
Promedio			86.69	77.80	80.33	
EMILIO	B. M. P.		83.54	77.34	80.00	
EL PLOMO	S. G. M.		77.13			89.90
" "	S. G. M.	92.75	85.15			81.90
" "	B. M. P.	98.60	95.57			
Promedio		95.67	85.95			85.90
TRES DE MAYO.	B. M. P. S. G. M.	95.67	85.95			85.90

NOTA: B. M. P = BANCO MINERO DEL PERU

S. G. M = SERVICIO DE GEOLOGIA Y MINERIA.

C A P I T U L O V

M E R C A D O Y C O M E R C I A L I Z A C I O N

## C A P I T U L O    V

### M E R C A D O    Y    C O M E R C I A L I Z A C I O N

#### 5.0    O B J E T I V O S    Y    A L C A N C E S

El objeto del presente capítulo es mostrar el comportamiento de la oferta y demanda del cobre, plomo, plata, oro y tungsteno, así como el de sus precios para que a base de ese análisis se determine que precios se van a utilizar en el presente estudio.

En la Comercialización se detallará los tipos de concentrados a obtenerse con sus valores esperados al considerar los precios estimados.

#### 5.1    A N A L I S I S    D E    L A    O F E R T A    Y    L A    D E M A N D A

La oferta de los diferentes metales proviene de los países productores que son tradicionalmente conocidos y la demanda está representada por el consumo industrial; ambas se ven afectadas a veces por los nuevos hallazgos o puesta en marcha de nuevos yacimientos por las huelgas tanto en minas como en fundiciones y refinerías, por la paralización parcial de empresas y por el empleo de sustitutos, etc.

En el presente acápite se analizará el comportamiento de la oferta y de la demanda en los últimos años; a fin de tener una idea más clara al respecto.

##### 5.1.1    E l    C o b r e

Por ser un metal que se usa en muchas ramas de la Industria -- posee cada vez más importancia siendo los principales países productores Los Estados Unidos de Norte América, La U.S.S.R, Canada, Chile, Zambia, República del Zaire, Perú, Philipinas y Australia, tal como puede apreciarse en el cuadro 5.1.1.1

del anexo 5.1.

Es interesante observar que de los siete principales países productores, las producciones de E.U. y U.S.S.R. no entran a competir en el mercado mundial del cobre por ser ellos mismos productores y ----- consumidores, quedando solamente Perú, Chile, Zambia, Zaire y Canadá, de los cuales cuatro primeros forman el CIPEC (CONSEJO INTERGUBERNAMENTAL DE PAISES EXPORTADORES DE COBRE) institución creada de común acuerdo para ver los problemas relacionados con el cobre. Se puede pues concluir de esta apreciación que la producción no es muy competitiva, lo que facilita la venta de su producto.

Según el cuadro 5.1.1.1 del anexo 5.1 solo en los años 1967 y 1971, se ha presentado una baja en la producción; pero en líneas generales del periodo de 1966 a 1973 la producción mundial ha crecido a una tasa promedio anual del 5.23%, llegando en 1973 a los 8'049,496 toneladas de cobre.

De la demanda total del cobre se puede apreciar que el rubro de la Industria Eléctrica y Comunicaciones cubre el 50% quedando la diferencia en las áreas de Ingeniería en General, Industria de la Construcción y Transporte.

La Industria Electrica cubre la generación, transmisión, distribución y utilización de la electricidad, así como Telecomunicaciones y equipos electricos.

El termino Ingeniería en general cubre un amplio campo de aplicación en turbinas, casas de fuerzas, herramientas y otros Procesos Industriales y Químicos.

En el cuadro 5.1.1.2 del anexo 5.1 se aprecia el consumo mundial del cobre, donde E.U., Japón y U.S.S.R. son los países de mayor consumo del metal rojo. La tasa de crecimiento del consumo para el periodo de 1966 a 1973 es del orden de los 6.52% anual, llegando en 1973 a consumirse 8'346,078 toneladas de Cobre.

Se puede concluir que la tasa promedio anual para el periodo de 1966 a 1973 del consumo es mayor que la de la producción en 1.29%; lo que respalda la comercialización del cobre.

### 5.1.2 El Plomo

La Producción Mundial de plomo según el cuadro 5.1.2.1 del anexo 5.1, para los siete principales países productores - descansa en U.S.S.R., Estados Unidos, Canada, Perú, México, Yugoslavia y China. La producción de este metal se presenta en todas partes casi de la corteza terrestre, existiendo una innumerable cantidad de empresas dedicadas a su explotación. De los países productores solamente la U.S.S.R. cubre su consumo, pero el resto tiene que recurrir al mercado mundial.

La producción mundial durante el periodo 1966 - 1973 alcanza una tasa promedio de crecimiento anual de producción del orden del 2.90%, teniendo así 1973, 3,783,612 toneladas de plomo.

El consumo de plomo para el período 1966 - 1973 se aprecia en el cuadro 5.1.2.2 del anexo 5.1 siendo los nueve principales países consumidores Estados Unidos, U.S.S.R., la República Federal Alemana, Japón, Francia, Italia, Mexico, España y Canada.

Su mayor uso en la industria se realiza en el revestimiento de cables electricos, tuberías, aleaciones con estaño y antimonio, usos balísticos, pinturas, etc; pero su consumo - mas importante está en el uso como aditivo para la gasolina (para aumentar el octanaje) y en las baterías absorbiendo el 10% y 33% respectivamente de la producción mundial.

La tasa promedio del consumo anual de plomo es de 4.95% para el periodo 1966 - 1973, superando a la producción que es de 2.90% a 2.05% anual lo que nos hace pensar que los stocks del metal plomo estan siendo afectados. Su consumo para el año 1973 fue del orden de 4'529,400 toneladas de plomo.

### 5.1.3 La Plata.

Los principales países productores de plata en el mundo como puede apreciarse en el cuadro N° 5.1.3.1 del anexo 5.1

son Canada, U.S.S.R., Mexico, Perú, E.E.U.U., Australia, Japón, etc., llegando su producción en el año 1973 a ser de - 292,834,413 onzas.

La tasa de crecimiento anual de la producción es de 1.42 %. El consumo del metal precioso se aprecia en el cuadro N° 5.1. 3.1 del anexo 5.1 donde los principales países consumidores son Estados Unidos, Alemania, Italia, Reino Unido y Japón. La Industria Fotográfica absorbe el 40% del consumo, cubriéndose la diferencia con la industria eléctrica y electrónica, la acuñación de monedas, joyería, etc.

Dado que el consumo en los últimos años ha sido mayor que -- la producción se ha tenido que recurrir a los stock, redu -- ciendolos así constantemente.

El consumo para el año 1973 ~~ex~~cluyendo al mundo comunista, alcanzó los 483 millones de onzas, teniendo para el periodo 1969 a 1973 una tasa promedio de crecimiento del consumo de 5.76% anual.

#### 5.1.4 El Oro

La producción del oro se concentra principalmente en los países de Sud Africa quienes abastecen el 77% de la producción mundial, como se aprecia en el cuadro 5.1.4.1 del anexo 5.1, siguiéndole U.R.S.S., Canada, E.E.U.U., Australia, Gana, Filipinas, Rodesia, etc.

Se estima que la producción mundial del oro en Canada y Estados Unidos, se reducirá en los próximos años, aumentando sin embargo su demanda en un 30% para fines de esta década, la cual será cubierta por Sud Africa y el resto del mundo. En 1972 la producción mundial fue de 44'082,419 onzas de oro. El mayor consumo del oro está en la joyería que absorbe el 73%, siguiéndole la electrónica con el 8.5%, la acuñación de monedas con el 6.20% y la dentistería con el 6.95%; las otras industrias cubren la diferencia con el 5.35%.

La tasa de crecimiento de la Industria de la Joyería es del 6% anual, siguiéndole la dentistería con el 5% anual, mientras la acuñación de monedas lo hace a una tasa de 1.7% anual.

### 5.1.5 Tungsteno

Este mineral altamente estrategico, posee una información - estadística de producción y consumo bastante reducida, dada la importancia del metal en el aspecto belico.

Los principales países productores de tungsteno en el mundo son China, U.R.S.S, Estados Unidos, Corea del Norte, Australia, Bolivia, Canada, Portugal, Brasil y Perú. Se estima según el Bureau de los Estados Unidos, que la tasa de crecimiento anual de producción para el periodo 1967 - 1971 es - de 6.52%.

La utilidad de éste abarca no solo el campo estrategico sino el industrial, donde últimamente posee una gran acogida - por sus variados usos.

El consumo mundial del tungsteno esta representado por la - Minería con el 40% y por la NASA (que lo utiliza por su dureza y alta temperatura), las fábricas de lámparas incandescentes, la fabricación de equipo pesado, y bélico, etc.

Al tener la Minería una tasa de crecimiento anual del 10%, - está respaldando una tasa promedio anual de consumo de tungsteno del 4%.

## 5.2 ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS

El análisis que se presenta guarda estrecha relación entre la oferta y la demanda que se ha descrito en el acápite anterior.

### 5.2.1 Cobre

Se va a presentar la cotización de Londres, tal como se aprecia en el cuadro N° 5.2.1.1 del anexo 5.2, donde el precio promedio para el periodo 1966 - 1973 es de 60.65 cent \$/Lb., pero en el año 1974 el precio promedio alcanzo los 90.25 ctv\$/Lb. llegando a pesar 1.40\$/Lb., lo que hace pensar a los expertos en el mercado del cobre que debido al mayor consumo frente a la producción mundial, el precio del cobre no bajaría de los 80 cts. en promedio para los proximos años, siendo muy difícil que baje de los 68 ctv\$/Lb.

Para propósitos de este estudio se ha tomado un precio promedio de 70ctv\$/Lb., estando así en un margen bastante conservador.

### 5.2.2 Plomo

Si se analiza el mercado del plomo vemos que los especialistas en la materia consideran que todo hace suponer como se aprecia en el cuadro N° 5.2.2.1, del anexo 5.2 que el aumento del consumo mundial de plomo y la producción controlada por parte de las principales compañías, así como la disminución de stock, el cierre de fabricas de fundición y refinarias en E.U. y Japón el aumento del costo de producción, del petróleo, etc, harán que el precio de este metal se mantenga en un equilibrio real entre los 17 a 18ct\$/Lb., adoptandose para el presente estudio el precio de 17\$ctv./Libra. Se hace notar que el promedio del año 1974 llegó a ser 26.82\$ctv/libra.

### 5.2.3 La Plata

El precio promedio de la plata en 1973 es de 2.54\$ onza, pero

en 1974, el precio alcanza valores de 6.70\$/Onza debido principalmente a la gran demanda del metal y a la baja producción mundial, siendo cubierto el déficit por la fundición de monedas, y los stocks cada vez mas pobres, manteniéndose en 1974 sobre los 4.50\$/Onza.

Los especialistas relacionan la estabilidad alta del precio de la plata al aumento del precio del oro.

En el cuadro 5.2.3.1 del anexo 5.2 se muestra los precios para el periodo 1966 - 1973, dando una imagen distinta a la actual perspectiva del precio de la Plata para los proximos años.

Para el presente estudio se va a considerar un precio por onza de 3.00\$, estando asi dentro de un margen bastante conservador, dado que el promedio del año 1974 ha llegado a ser 4.69\$.

#### 5.2.4 El Oro

El precio del oro que por espacio de 37 años se habia mantenido en 35\$ la onza comenzo a subir en 1972, llegado en 1974 a alcanzar el valor de 188\$/Onza, cifra nunca antes prevista, pero que se ha hecho presente dado el gran deficit que existe en la producción de este metal precioso.

Los especialistas consideran que el aumento del precio no dará origen a un aumento considerable de la producción, si no más bien a un control adecuado de su consumo; el aumento del precio va a servir tambien para contrarrestar el pago de subsidio que los gobiernos de los países productores han estado efectuando a las empresas productoras cuando el precio era bajo, no incentivándose así la producción.

El precio promedio para el año 1974 es de 159\$/Onza, esperándose se no baje de valor en el mercado internacional.

El precio que se estima razonable para el presente estudio es de 100\$/Onza.

#### 5.2.5 El Tungsteno

El precio del tungsteno parece ser de tendencia más estable que la de los otros metales, dado que en los años 1967, 1968 y 1969

se ha mantenido a 43\$ la unidad, variando en Junio de 1970 de 43\$ a 50\$, terminando ese año en 55\$; para mantenerse a ese precio en los años 1971 y 1972 y casi todo el 1973. En Noviembre de 1973 cae el precio a 44.03\$ la unidad, reaccionando progresivamente hasta llegar en Junio de 1974 a los 96\$ la unidad, valor donde permanece casi sin alterarse hasta fines del año.

Para efectos del presente estudio se ha considerado un valor de 40\$ la unidad como un precio que cubre todo margen de previsiones posibles de presentarse en este metal de carácter estratégico.

### 5.3 COMERCIALIZACION DE LOS CONCENTRADOS

En este acápite se mostrará las leyes diluidas y concentrados por compañía, así como el valor de cada una de las toneladas concentradas.

#### 5.3.1 Leyes diluidas y concentrados por tonelada veta compañía.

Las leyes que se aprecian son obtenidas teniendo presente el ancho de tajeo a explotar, como el porcentaje de recuperación esperada producto de los análisis metalúrgicos.

El factor de dilución empleado es el que se muestra a continuación por vetas:

<u>V E T A</u>	<u>POTENCIA MEDIA.Mts.</u>	<u>ANCHO EXPLORAC.</u>	<u>FACTOR DE DILUCION (*)</u>
FATIMA	1.47	1.47	1.00
LA BLANCA	0.73	0.90	0.8266
PUSHAQUILCA	0.75	0.90	0.8474
MANTO N° 1	1.50	1.80	0.8474
EMILIO	0.66	0.90	0.7534
EL PLOMO	0.45	0.90	0.5970
TRES DE MAYO	0.68	0.90	0.8207

(\*) En el factor de dilución se considera los pesos específicos del mineral estéril y el de Veta.

#### 5.3.1.1 Cía. Huacchara

Tal como se aprecia en el cuadro adjunto, la Veta Fatima presenta leyes diluidas y concentrados de cobre de 2.8% y 22.04%, con plata de 0.88 onz/Tc y 3.7 onz/Tc respectivamente.

La Veta La Blanca da leyes diluidas de Ag-Pb y Au de 28.2 onz/Tc, 11.72% y 0.049 oz/Tc respectivamente con leyes de concentrados de 134.10 onz/Tc, 47.05% y 0.20 onz/Tc por Ag. Pb y Au respectivamente.

LEYES DE CONCENTRADOS POR VETA

CIA. SOCIEDAD DE MINAS

HUACCHARA

	VETA FATIMA		VETA LA BLANCA		
	Cu %	Ag oz/Tc	Ag oz/Tc	Pb %	Au oz/Tc
Leyes de Veta	2.8	0.88	34.12	14.18	0.06
Leyes de Explo- tación (diluidas)	2.8	0.88	28.2	11.72	0.049
% de Recuperación	87.48	46.88	89.41	80.27	82.30
Leyes con Recupe- ración	2.449	0.412	26.82	9.41	0.040
Ley de Concentra- dos.	22.04	3.70	134.10	47.05	0.20
Radio de Concen- tración	9 : 1		5 : 1		

5.3.1.2 Cía. Emilio Zuñiga

La Veta Pushaquilca da leyes diluidas de Ag de 10.08oz/Tc, Pb - 0.72%, Au - 0.135oz/Tc y de concentrados de Ag - 332.12oz/Tc, Pb - 21.28% y Au 4.12oz/Tc.

El Manto N° 1 muestra leyes diluidas de Ag - 14.74oz/Tc, Pb - 1.77%, Au-0.2oz/Tc y de concentrados de Ag - 319.5 oz/Tc, Pb - 34.5% y Au - 4.075oz/Tc.

La Veta Emilio posee leyes diluidas de Ag 14.98oz/Tc, - Pb - 6.48% y Au - 0.015oz/Tc, con leyes de concentrados de Ag - 100.08oz/Tc, Pb - 40.08% y Au - 0.096oz/Tc.

LEYES DE CONCENTRADOS POR VETA CIA. EMILIO ZUÑIGA

	VETA PUSHAQUILCA			MANTO N° 1			VETA EMILIO		
	Ag oz/Tc	Pb %	Au oz/Tc	Ag oz/Tc	Pb %	Au oz/Tc	Ag oz/Tc	Pb %	Au oz/Tc
Leyes de Veta	11.9	0.85	0.16	17.4	2.09	0.24	19.89	8.6	0.02
Leyes de Explotación (Diluidas)	10.08	0.72	0.135	14.74	1.77	0.2	14.98	6.48	0.015
% de Recuperación	86.69	77.80	80.33	86.69	77.80	80.33	83.54	77.34	80
Leyes con Recuperación	8.74	0.56	0.108	12.78	1.38	0.163	12.51	5.01	0.012
Ley de Concentrados	332.12	21.28	4.12	319.5	34.5	4.075	100.08	40.08	0.096
Radio de Concentración.	38 : 1			25 : 1			8 : 1		

8

5.3.1.3 Cía. Wolfran Fortuna

La Veta el Plomo posee leyes diluidas de Cu - 1.37%, Ag - 5.83% y WO<sub>3</sub> - 0.63% con concentrados de Cobre - Plata y Tungsteno con leyes de Cu - 26.2%, Ag - 100.2 oz/Tc y WO<sub>3</sub> - 65.24%.

La Veta Tres de Mayo tiene leyes diluidas de Cu - 1.75% Ag - 6.03 oz/Tc y WO<sub>3</sub> - 0.36% con concentrados de cobre Plata y Tungsteno con leyes de Cu - 33.40%, Ag - 103.60 oz/Tc y WO<sub>3</sub> - 64.89%.

LEYES DE CONCENTRADOS POR VETA  
CIA. WOLFRAN FORTUNA

	VETA EL PLOMO			VETA TRES DE MAYO (*)		
	Cu %	Ag oz/Tc	WO3 %	Cu %	Ag oz/Tc	WO3 %
Leyes de Veta	2.29	9.78	1.06	2.13	7.35	0.44
Leyes de Explotación (Diluidas)	1.37	5.83	0.633	1.75	6.03	0.36
% de Recuperación	95.67	85.95	85.90	95.67	85.95	85.90
Leyes de Recuperación.	1.31	5.01	0.543	1.67	5.18	0.309
Ley de Concentrados	26.2	100.2	65.24	33.40	103.60	64.89
Radio de Concentración	20 : 1		120:1	20:1		210:1

(\*) No considera su valor en Zn.

5.3.2 Valor por T.M. de Concentrados para diferentes Vetas - Cía. Del acápite 5.2 se ha concluido que las leyes a tomarse en cuenta para los efectos del presente estudio son :

Cobre	70 ctv./lb.
Plata	3.0 \$/onz.
Oro	100 \$/onz.
Plomo	17 ctv./lb.
W03	40 \$/unidad.

Leyes bastante conservadoras que eliminaran los riesgos de inversión a su mínima expresión.

Del cuadro 5.3.2 del anexo 5.3 se concluye que la Veta Fátima arroja un importe por tonelada métrica de mineral de 23.95\$, y la veta La Blanca de 87.05 \$/T.M.

Teniendo presente el plan de producción de la Compañía Huachara, de tratar 10,000 tn/año y 5,000 tn/año para las Vetas Fátima y La Blanca respectivamente, se obtendrá ingresos del orden de \$239,500 de la Veta Fátima y \$479,800 para la Veta La Blanca, lo que hace un ingreso por Cía. de 719,300 dólares al año.

Para la Cía. Emilio Zuñiga, se muestra la siguiente figura: De la Veta Pushaquilca el Manto N° 1 y la Veta Emilio se obtiene un importe por tonelada métrica de mineral de 35.23 \$ dólares, 53.60 dólares \$ y 42.91 \$ dólares respectivamente, lo que de acuerdo al plan de producción representan ingresos anuales de 140,920 \$, 214,400 \$ y 171,640 \$ tambien respectivamente.

El ingreso anual de la compañía seria de 526,960 dólares \$. Para la Cía. Wolfran Fortuna la situación será la siguiente de la Veta el Plomo se tendrá \$ 46.28 por tonelada metrica de mineral y \$ 42.55 de la Veta Tres de Mayo, lo que daría de acuerdo al plan de producción ingresos de \$138,840 y \$127,650 respectivamente.

La Cía. Wolfran Fortuna tendría un ingreso de \$266,490 dólares al año.

C A P I T U L O VI

TAMAÑO Y UBICACION DE LA PLANTA

## C A P I T U L O VI

### T A M A Ñ O Y U B I C A C I O N D E L A P L A N T A

#### 6.0 OBJETIVOS Y ALCANCES

El objeto del presente capítulo es mostrar los factores que se han tenido en cuenta en la selección del tamaño y ubicación de la planta para la zona de Pelagatos.

#### 6.1 ALTERNATIVAS PLANTEADAS

El tamaño de la planta de concentración está en función directa del volumen de toneladas disponibles para operar, así como del potencial geológico con que cuentan los yacimientos; otro factor importante de considerar es el monto de inversión necesaria para sacar adelante el proyecto, lo que influye directamente en su rentabilidad ó factibilidad de operación.

Teniendo presente estos conceptos, la zona de Pelagatos cuenta con las siguientes reservas

Mineral Probado Actual	57,578	Ton.
Mineral por Desarrollar en la Etapa Pre Operativa	87,758	"
Mineral Disponible antes de entrar en explotación	141,336	"
Mineral Potencial	3'754,596	Ton.

Lo que nos dice que operando para tres posibles alternativas con capacidades de planta de 50, 100 y 150 Ton/día ó 16,500, 33,000 y 49,500 toneladas al año, se tendrían los siguientes tiempos de vida sin realizar desarrollo y preparación alguna durante la vida del proyecto de inversión.

	Con Mineral Probado Actual (años)	Con Mineral Disponibile para explotación. (año )
Alternativa 1 (50 tn/dia)	3.41	5.32
Alternativa 2 (100 tn/ - dia)	1.74	2.66
Alternativa 3 (150 tn/ - dia)	1.17	1.77

Los montos de inversión aproximados para las alternativas 1, 2 y 3 serían de 11, 19 y 33 millones respectivamente.

La alternativa N° 1 ó de una capacidad de planta de 50 Tn/día, se descarta por considerar que actualmente se cuenta con reservas - que respaldan ~~de~~ la capacidad operativa de la Planta y por que el esfuerzo desplegado para cada una de las alternativas es tan similar que sería mas recomendable pensar en una mayor capacidad. La alternativa N° 3 ó de una capacidad de planta de 150 Tn/día - presenta la ventaja de que el esfuerzo desplegado para sacar adelante el proyecto sería muy bien aprovechado mas que en las otras dos alternativas, pero presenta cómo desventaja un mayor riesgo al ser el monto de inversión mas elevado y al contar con mineral probado actualmente solo para 14 meses, lo que afecta la rentabilidad del proyecto considerando los años de vida con mineral probado actual, mas no así para los diez años que se espera tenga - como mínimo la vida de la mina; los diez años se han determinado al tomar el 10% de las reservas potenciales de los yacimientos - manteniéndose en una posición bastante conservadora.

La alternativa N° 2 ó de una capacidad de planta de 100 Tn/día - da muestra de ser la opción mas apropiada de elegir, debido a - que se aprovecha el esfuerzo, se reduce el riesgo, es rentable - la inversión para los años de vida de la mina (con el mineral probado actualmente de 21 meses) y se adapta sobre todo a la disponibilidad de inversión de los accionistas.

La selección de la capacidad de la planta de 100 Tn/Día se ha realizado teniendo presente el concepto de economía de escala, y -

la posibilidad de ampliación durante los años de operación sujeto desde luego a las condiciones del momento.

La ubicación exacta de la Planta se ha determinado teniendo en cuenta, la topografía de la zona, la ubicación de cada uno de los yacimientos y la disponibilidad de agua existente. En el grafico 6.1.1 del anexo 6.1, se aprecia la ubicación de la planta de concentración.

No se detalla con precisión la ubicación de la Planta dado que el área donde se piensa instalar cumple con los requerimientos necesarios.

C A P I T U L O    V I I

I N G E N I E R I A   D E L   P R O Y E C T O

## C A P I T U L O VII

### I N G E N I E R I A DEL

### P R O Y E C T O

#### 7.0 OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo de la Ingeniería del Proyecto es determinar que métodos de explotación se van a emplear durante la operación de la mina, que sistemas de concentración se necesitan y de que servicios auxiliares se cuenta para poder responder a un programa de producción planeado; determinando los insumos requeridos tanto para el minado como la concentración.

#### 7.1 MINERIA

En este acápite se verá la ~~selección~~ de los métodos de explotación, el programa de Producción de las minas por vetas; la maquinaria, -- equipos e insumos que se necesitan para cumplir con la producción - propuesta. También se mostrará los desarrollos y preparación que son necesarios para mantener el mismo margen de reservas.

##### 7.1.1 Métodos - Descripción

Dado que las vetas a explotar, presentan diferentes características, los métodos seleccionados serán de corte y relleno y ~~almacenamiento~~ almacenamiento provisional y el de cámaras y pilares.

##### 7.1.1.1 Corte y Relleno

Este método consiste en romper el mineral en forma ascen dente con perforaciones verticales ~~teniendo como piso~~ el

relleno, tal como se aprecia en el gráfico 7.1.1.1 del anexo 7.1 y la cantidad que se deja es rellena con material estéril proveniente de las cajas del Tajeo. Las vetas que van a ser trabajadas con este sistema son las vetas La Blanca, Virgen de Fátima, Emilio y Pushaquilca, dado que la forma de yacer de sus minerales presentan características apropiadas para la aplicación de este método como se ha observado en la geología del Proyecto

#### 7.1.1.2 Almacenamiento Provisional

Este método consiste en la rotura del mineral en forma vertical teniendo como piso el propio mineral roto, sin contar con relleno alguno. Dado que la rotura del mineral insitu ocasiona un esponjamiento del mismo, es necesario extraer una parte del mineral roto para poder seguir realizando los cortes. Al final de la explotación el mineral que queda almacenado en el tajeo es extraído totalmente. En el gráfico 7.1.1.2 del anexo 7.1 se aprecia el método descrito.

Las vetas que serán trabajadas por este sistema son: la veta El Plomo y Tres de Mayo.

#### 7.1.1.3 Cámaras y Pilares

Este método consiste en extraer el mineral por medio de cortes frontales y laterales, dejando pilares de mineral como elementos de sostenimiento según puede apreciarse claramente en el gráfico 7.1.1.3 del anexo 7.1.

El yacimiento a trabajarse bajo este sistema será el Mantto N° 1 de la zona de Pushaquilca.

#### 7.1.2 Programa de Producción

El programa de producción planteado está contemplando la capa

cidad de la planta de 33,000 toneladas al año, las reservas disponibles de las minas y sobre todo el porcentaje de utilización de la planta según el acuerdo establecido entre las tres compañías, que será de :

Cía. Sociedad de Minas Huacchara	45.4%
Cía. Wolfran Fortuna	18.2%
Cía. Emilio Zuñiga y G.	36.4%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>

De este porcentaje se concluye que el aporte de la Cía. Huacchara será de 15,000 tn/año, el de la Cía. Wolfran Fortuna 6,000 Tn/año, y el de la Cía. Emilio Zuñiga 12,000 Tn/año.

En la programación de la producción planteada no se está considerando el mineral que se extrae de los desarrollos y preparación tanto en la etapa pre operativa como durante la operación de la mina; este mineral extraído puede servir para reforzar las reservas de mineral a tratarse en el programa de producción planteado en caso de presentarse eventualidades durante la explotación misma. Este hecho hace que la programación de la producción este calculada con un margen bastante razonable de seguridad.

En el cuadro 7.1.2.1 del anexo 7.1 se muestra detalladamente el programa de producción propuesto.

#### 7.1.2.1 Cía. Minas Huacchara

El programa de producción contempla un aporte de 15,000 toneladas al año, las cuales serán cubiertas por las vetas Fátima y La Blanca.

De la Veta Virgen de Fátima se pueda sacar por tajeo 465 toneladas al mes, ó 5,500 toneladas al año, teniendo así 11,000 toneladas anuales en los dos tajeos que se van a explotar tal como puede apreciarse en el cuadro 7.1.2.2 del anexo 7.1 disponiendo de esa manera de 1,000 toneladas como reserva al programa propuesto.

De la Veta La Blanca, se extraerán 5,000 toneladas al año por tajeo, ó 420 toneladas por mes, cubriendo por lo tanto entre las dos vetas las 15,000 toneladas al año programadas.

En los gráficos 3.4.1 y 3.4.4.2 del anexo 3.4 se muestran los desarrollos actuales y los propuestos para tajar los bloques programados.

#### 7.1.2.2 Cía. Wolfran Fortuna

Al ser su aporte de 6,000 Ton/año, se ha planificado su producción para trabajar la Veta el Plomo y Tres de Mayo con un tajeo cada uno.

Al aplicarse el método de Almacenamiento provisional en ambos tajeos se hace difícil contar con una programación regular de extracción de mineral, sobre todo durante el 1er. año donde las toneladas a extraerse de los tajeos mientras dura el corte, es de 2,358 Ton/año/tajeo, sin contar con el mineral roto pero almacenado que existiría en cada block.

Cuando se haya terminado el corte de uno de los tajeos, se tendrá almacenado 5,500 toneladas las cuales podrán ser extraídas de acuerdo a los requerimientos de la producción, se estima que en diez meses de operación se podrá haber terminado el corte de uno de los tajeos.

La contribución de cada uno de los tajeos debe ser de 3,000 toneladas al año, las cuales serán cubiertas sin problema alguno a partir del 2º año teniéndose que recurrir al 1º año al mineral de los desarrollos y preparación.

En el cuadro 7.1.2.2 del anexo 7.1 se aprecia en detalle los cálculos de la producción, y en los gráficos 3.4.3.1 y 3.4.3.2 del anexo 3.4 los desarrollos actuales y propuestos para tajar los bloques programados.

#### 7.1.2.3 Cía. Emilio Zuñiga

El aporte que le corresponde en el programa de produ --

cción propuesto, asciende a las 12,000 Ton/año, las cuales serán cubiertas con Las Vetas Emilio, Pushaquilca y el Manto N° 1, cada uno de ellos con 4,000 toneladas anuales.

Del cuadro 7.1.2.2 del anexo 7.1 se concluye que Las Vetas Emilio y Pushaquilca pueden dar cada una 5,000 Ton. al año, lo que equivale a contar con una reserva de 2,000 toneladas al año de su contribución que asciende entre las dos a 8,000 toneladas anuales.

Así mismo del Manto N° 1 se pueden extraer 6,400 Ton. - al año contando a la vez con 2,400 Ton. de reservas para cubrir demás cualquier problema de producción posible de presentarse.

De los gráficos 3.4.2 y 3.4.4.1 del anexo 3.4 se pueden apreciar los desarrollos actuales y propuesta para cumplir con el plan de producción programado.

### 7.1.3 Maquinaria y Equipos por Cía.

Para poder cumplir con el programa de producción planteado, se requiere de la adquisición de Maquinarias y Equipos, los cuales serán analizados por Cías. dado que actualmente se cuenta con algún equipo que opera en las minas.

#### 7.1.3.1 Cía Minas Huacchara

Se va a detallar la maquinaria a utilizarse por veta, dado que la Veta Fátima y la Blanca se encuentran en dos yacimientos diferentes como se ha detallado en al Geología de la zona.

(1) La maquinaria a utilizarse será :

	Veta Fátima ( Pushas )	Veta La Blanca ( Cer. Huacchara )
Compresoras (250cc)	2	1
Perforadoras y Accesorios	4	2
Carros Mineros	4	2
Tuberías 3"	100 mts.	100 mts.
Tuberías 1.1/2"	400 mts.	200 mts.
Tuberías 1"	400 mts.	200 mts.
(2) Rieles y Acc.	200 mts.	210 mts.

- (1) La Cía posee actualmente una compresora estacionaria  
4 carros mineros, 200 mts. de tubería de 3" y 150 mts.  
de rieles.
- (2) La Tubería y los rieles con sus accesorios serán --  
incluidos en la etapa de desarrollo y preparación, -  
así como sus costos se cargaran posteriormente a es-  
te rubro.

En el cuadro 7.1.3.1 del anexo 7.1 se detalla la descrip-  
ción del equipo a emplearse.

#### 7.1.3.2 Cía. Wolfran Fortuna

La maquinaria y equipo a emplearse para trabajar las Ve-  
tas el Plomo y Tres de Mayo serán :

	<u>CANTIDAD</u>
Compresora Estacionaria (381 cc)	1
Perforadoras y Accesorios	3
Carros Mineros	3
(1) Tubería 1.1/2"	200 mts.
Tubería 1"	200 mts.
Bomba de Agua	1
(1) Rieles	330

- (1) La Tubería y rieles con sus accesorios serán inclui-  
dos en la etapa de desarrollo y preparación, así co-  
mo sus costos se cargaran posteriormente a ese rubro.

En el cuadro 7.1.3.1 del anexo 7.1 se detalla la descripción de la maquinaria y equipo a utilizarse.

### 7.1.3.3 Cía. Emilio Zuñiga

Para trabajar las vetas Emilio, Pushaquilca y el Manto N° 1 se requiere de la siguiente maquinaria y equipo.

	<u>Veta Emilio.</u> <u>(Potozi)</u>	<u>Veta Pushaquilca -</u> <u>Manto N° 1</u> <u>(Zona Pushaquilca)</u>
Compresora 160 cc	1	--
Compresora 381 cc	-	1
Perforadores	2	4
Carros Mineros	1	3
(1) Tubería 3"	50 mts.	50 mts.
1.1/2"	100 mts.	300 mts.
1"	100 mts.	300 mts.
(1) Rieles	160 mts.	470 mts.

(1) La tubería y los rieles con sus accesorios serán -- incluidos en la etapa de desarrollo y preparación, -- así como sus costos cargados a ese rubro.

La descripción de la maquinaria y equipo se encuentra -- en el cuadro 7.1.3.1 del anexo 7.1.

### 7.1.4 Insumos Requeridos

Los principales insumos que se utilizan en la explotación -- del mineral son:

Dinamita de 45%, Fulminante N° 8,  
Guía Nacional, Barrenos, Aceite para maquinaria perforadora,  
madera y carburo.

Se hace notar que estos insumos son los básicos para la ex -

tracción del mineral pero desde luego existen otros rubros como clavos, pernos, tuercas, alambres, etc., que son de menor trascendencia.

El consumo de la Dinamita, Fulminante, Pies de guía, barrenos, aceite, carburo y madera por Cía. se muestra en los cuadros 7.1.4.1 y 7.1.4.2 y 7.1.4.3 del anexo 7.1., de donde se concluye que el consumo de los insumos anuales para las tres compañías sería de :

CONSUMO ANUAL	
Dinamita 45 %	352,712
Fulminante N° 8	70,139
Guía (pies)	420,989
Barrenos	293
Aceite (Galón)	850
Carburo (kilo)	37,152
Madera pies <sup>2</sup>	20,000

Se hace notar que este consumo está de acuerdo al programa de producción planteado de 33,000 toneladas al año de mineral a concentrar, mas no así de lo que se ha podido apreciar que puede ser extraído de cada una de las vetas durante los años de operación.

Este consumo de insumos a excepción del carburo, ha sido calculado teniendo presente el N° de taladros por disparo en el corte como en el relleno si fuese necesario, de allí que su consumo este directamente ligado al N° de toneladas rotas a procesar.

El consumo del carburo se ha calculado partiendo del consumo de una persona por año que equivale a 288 kilos para cada una de las compañías, multiplicado por el personal que operará en cada mina que sería de 48,27 y 54 para la Cías. Huacchara, W.-F., y Emilio Zuñiga respectivamente.

#### 7.1.5 Desarrollos y Preparación

Durante los años de operación se va a desarrollar y preparar

mina, para contar siempre con un margen adecuado de reserva de mineral.

La política de Desarrollo y preparación será la de cubicar un número de toneladas de mineral probado al año equivalente al que se va a extraer según el programa de producción planteado.

El programa anual de desarrollo y preparación anual será :

CIAS	MINAS HUACCHARA		MINAS WOLFRAN FORTUNA		MINAS E. Z.		TOTAL	
Vetas	La Bla.	V. de Ft.	El Plo.	Tres de Mayo.	Emil. Push.	Mant. N° 1		
Desarrollo y Preparación.								
Fronton mts.	100	100	50	50	100	100	100	600
Chimenea mts.	50	50	25	25	50	50	50	300
Shuts	1	1	8	8	1	1	-	20
Camino								
Pisos (2 mts c/u.)	25	25	13	13	13	13	-	102
Tolva								
Pisos (2 mts c/u.)	25	50	--	--	25	25	-	125

Se hace notar que los desarrollos y preparación de la mina no van a ser realizados por la administración de las compañías, si no por terceros o contratistas, quienes verán su personal, equipo y herramientas necesarias para poder operar.

La Administración se encargará solamente de supervisar su labor y cancelarles según contrato de acuerdo a su avance.

En el cuadro 3.4.0 del anexo 3.4, se encuentra un cronograma - de desarrollos para la etapa pre operativa, la cual contempla la utilización de la maquinaria disponible y las labores a ata car.

## 7.2 BENEFICIO

En este acápite se va a mostrar primero el Diagrama de Flujo del Proceso, explicando en él los pasos por los que tiene que pasar el mineral para ser concentrado y a continuación se hará una descripción de la maquinaria necesaria para poder concentrar el mineral. También se va a analizar la disposición de relaves y los Insumos que se requieren durante la concentración

### 7.2.1 Diagrama de Flujo del Proceso

Para poder comercializar el mineral que se extrae de la mina este debe ser previamente procesado en la Planta de concentración, donde pasará por diversas etapas como puede apreciarse en el gráfico 7.2.1 del anexo 7.2.

Del gráfico en mención se deduce que los concentrados de mineral que no es de tungsteno tendrán que pasar por el chancado, Molienda, Acondicionador, Celdas de Flotación y Relave. El mineral que es de tungsteno se podrá concentrar de dos maneras :

- Chancado, Molienda - Jiggs
- Chancado, Molienda - Acondicionador - Celdas de Flotación Mesas Vibratorias y Relaves.

El Chancado consiste en romper el mineral extraído de la mina a tamaños no mayores de 1.1/2" pulgada como paso previo a la molienda.

La Molienda reduce el mineral hasta partículas que llegan a malla - 200 con la finalidad de liberar la parte a flotar de lo esteril.

Los Jiggs son pequeños concentradores de WO<sub>3</sub> que sólo actuarán cuando el mineral con engs tungsteno, donde basados en la gravedad específica se ascien<sup>t</sup> en las partículas de WO<sub>3</sub> - que serán separadas del resto de mineral a flotar.

El Acondicionador consiste en añadir a la pulpa a flotar - los reactivos necesarios para obtener concentrados de cobre,

plata, plomo y oro, de acuerdo a las necesidades del momento. Las Celdas de Flotación son pequeños recipientes que contienen una pulpa mineralizada que al ser inyectada con aire en su interior genera burbujas que van a adherirse al mineral a concentrar, las cuales ascienden a la superficie para ser recolectadas y separadas del resto de la pulpa como concentrados.

Las Mesas Vibratorias lo que queda de las celdas de flotación se lo enviará a este circuito solamente cuando se trate mineral de WO<sub>3</sub> para una vez mas por el principio de la gravedad especifica separar el tungsteno de la ganga o esteril. El Relave son los residuos que quedan despues de la concentración del mineral.

### 7.2.2 Maquinaria y Equipos

La maquinaria a emplearse en la planta de concentración, se detalla en el cuadro 7.2.2.1 del anexo 7.2 donde se muestra cada uno de los items necesarios para operar la planta.

La compañía JOY MANUFACTURING S.A. es la que ha presentado su presupuesto a los interesados del estudio, así como la - Cía. de Enrique Ferreyros S.A.

### 7.2.3 Disposición de Relaves

Dada la Topografía de la zona cabe mencionar que a muy corta distancia de la ubicación de la planta existen amplias áreas donde pueden almacenarse los relaves sin ningun problema.

En la actualidad La Planta de Concentración de la Compañía Fermin Malaga Santolalla, ubicada a unos 10 km. cuesta abajo de la propuesta, arroja sus relaves al riachuelo de Pelagatos, sin causar problema alguno a la agricultura de la zona. Esto nos hace pensar, que no se tendría ningún problema en la disposición de Relaves del estudio, dado que a unos - 500 metros de la ubicación de la Planta propuesta, nace el riachuelo de Pelagatos.

#### 7.2.4 Insumos Requeridos

Debido a que se ha partido de varias pruebas metalúrgicas con distintos porcentajes de recuperación, radios de concentración y por lo tanto diferentes consumos de reactivos es que para los efectos del presente estudio se han tomado el promedio de utilización de los mismos como puede apreciarse en los cuadros 7.2.4.1, 7.2.4.2, 7.2.4.3 y 7.2.4.4 del mismo anexo 7.2, donde se muestra el consumo de reactivos por tonelada de mineral tratado para las diferentes pruebas metalurgicas realizadas.

Se hace notar que las pruebas que han sido realizadas manteniendo un PH bajo son las que han necesitado menos reactivos y sus recuperaciones son las mas altas. Por lo tanto estas pruebas indican el tratamiento más apropiado que deberá darse a los minerales a extraerse.

## 7.3 SERVICIOS AUXILIARES

### 7.3.1 Energía

Para efectos del proyecto la energía va a estar suministrada por un grupo electrogénico Caterpillar Modelo D-348TA, que pue de desarrollar 500 Kw (625 KW) al nivel del mar lo que va a representar unos 400 kw a 4,200 metros considerando una eficiencia del 80%.

El mayor consumo está en la planta de beneficio alcanzando unos 421 HP lo que representa 313.6 kw, vale decir que se cuenta con 86.4 kw para el consumo de los campamentos aledaños a la planta concentradora.

El Caterpillar funcionará a petróleo, teniendo un consumo de 38 galones/hora.

En el cuadro 7.2.2.1 del anexo 7.2 se muestra la cotización del grupo donde se incluyen algunos detalles técnicos.

La casa de fuerza tendrá 30 mts<sup>2</sup> de construcción.

### 7.3.2 Agua

La zona de Pelagatos donde se encuentran los distintos yacimientos cuenta con agua abundante para operar tanto la mina como la planta.

Las minas cada una de ellas posee agua en sus alturas que, pueden ser utilizadas para la perforación al aprovechar la gravedad, a excepción de la Veta El Plomo donde es necesario bombear el agua a las labores de trabajo.

La planta de concentración dada su ubicación puede contar con agua de la quebrada de Pushaquilca con un caudal de 60 litro/seg. o de la quebrada de Ururupay con un caudal de 200 litros/seg., que representan unas 260 litros/seg. disponibles para operar la planta de una forma holgada deado que sus requerimientos sólo alcanzan el orden de los 5 litros/seg.

El agua disponible para la planta es agua pura y cristalina -

producto del deshielo de las alturas que la gente de la zona utiliza para su consumo diario sin problema alguno.

Para el presente proyecto se ha considerado la construcción de un canal de agua de la quebrada de Ururupay de 1,500 mts. Así como las construcciones de un tanque de agua de 74 m<sup>3</sup> y la toma del agua con puerta de fierro.

### 7.3.3 Campamentos

La necesidad de contar con una obra de infraestructura civil para el buen desempeño de las operaciones ha llevado al proyecto a tener que considerar la construcción de campamentos distribuidos de la siguiente manera.

ZONAS	PERS.	Mts.2. Const.	N° Cuarto 6x4	Pers. Cuart.
(*) PUSHAS (V.Fát.)	30	478	20	1.5
HUACCHARA (Blanca)	14	177	7	2
(*) POTOZI (Emilio)	14	100	4	3.5
(*) PUSHAQUIL CA. (Push- Manto)	36	268	11	3.2
EL PLOMO (Plomo- Tres de Mayo)	23	153	6	3.8
PELAGATOS (Planta)				
Empleado	11	128	5	2.2
Obreros	21	192	8	2.6
TOTAL	149	1,496		

(\*) Nota. - Actualmente Pushas cuenta con 360 mts<sup>2</sup> construidos y Potozi con 100 mts.<sup>2</sup> y Pushaquilca con 150 mts.<sup>2</sup>.

El costo de metro cuadrado de construcción se estima en 1,690 soles, los cuales serán pagados a un contratista para que se haga cargo de los trabajos.

Las disposiciones de habitación servirán para preferir personal joven y solteros en las zonas donde la disponibilidad de cuartos así lo requieran.

Dado que algunas zonas presentan disponibilidad de cuartos como el caso de Pujshas, ellas contemplarán la presencia de oficinas y bodegas dentro de los metros cuadrados estimados.

#### 7.3.4 Laboratorio, talleres y almacenes

En la zona de Pelagatos se ha dispuesto la construcción de las oficinas principales que incluirán oficinas mina y concentradora así como el almacén principal, el laboratorio, la maestranza y la casa de fuerza; cada una de ellas debidamente amueblada. Los metros cuadrados dispuestos para este efecto son:

	<u>Mts.2</u>
Oficinas	80
Laboratorio	50
Almacén	50
Maestranza	50
Casa de fuerza	30

El costo por metro cuadrado de construcción estimado para estas obras es de 1,300 soles por ser su material no tan noble como los utilizados en los campamentos.

#### 7.3.5 Servicios Médicos

Para atender cualquier enfermedad o accidente a que esté sujetos el personal que labora en la empresa se ha dispuesto de un presupuesto anual de S/.150,000 soles los cuales servirán para contar con un tópico que contemple las atencio-

nes de primeros auxilios.

A unos 10 kilometros de la zona minera del Proyecto, se encuentra el Hospital de Consuzo, de la Compañía Minera Fermin Málaga Santolalla, la cual puede brindar sus servicios en caso de ser necesario.

El otro Hospital mas cercano es el de Huamachuco, el cual cuenta con personal médico más calificado y dista a solo 4 horas del área del proyecto.

#### 7.3.6 Seguridad

La seguridad de operación va a contar con una partida presupuestal de S/.50,000 soles oro anuales, los cuales van a cubrir los gastos que demanden sus servicios, en aras de controlar la seguridad de la mina y planta concentradora.

El Superintendente será la persona encargada de velar por la seguridad del personal.

C A P I T U L O VIII

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

## C A P I T U L O      V I I I

### O R G A N I Z A C I O N   D E   L A   E M P R E S A

#### 8.0    O B J E T I V O S   Y   A L C A N C E

El Objetivo del presente capítulo es mostrar la organización que tendrá la nueva empresa a fin de poner en marcha el proyecto de Pelagatos. La organización planteada se suscribe a la etapa de Operación y no a la de Inversión.

#### 8.1    O R G A N I Z A C I O N   P R O P U E S T A   P A R A   E L   P R O Y E C T O

Teniendo presente que el proyecto abarca a tres compañías independientes, que se han consolidado con la finalidad de contar con un respaldo de reservas de mineral que haga posible la instalación de una planta de Beneficio, es que se ha acordado por iniciativa de sus dueños tener la organización que se plantea.

##### 8.1.1    C o n s t i t u c i ó n   d e   l a   S o c i e d a d

Es conveniente recordar que los derechos y deberes a que están sujetas las tres compañías, responden al número de toneladas que se espera procesar en el transcurso del año. Así tenemos que La Cía. Sociedad de Minas Huacchara, Wolfra - Fortuna y Emilio Zuñiga con sus 15,000 , 6,000 y 12,000 toneladas a tratar por año, tendrán derechos y deberes del orden del 45.4%, 18.2% y 36.4% respectivamente.

La organización que responderá al planeamiento, dirección y control del proyecto estará conformado por:

- Estructura Orgánica de la Empresa
- Estructura Orgánica de la Administración Lima
- Estructura Orgánica de la Mina

La Estructura Orgánica de la Empresa, tal como se aprecia en el gráfico 8.1.1.1 del anexo 8.1, está constituido por el Directorio y La Gerencia. La Gerencia a su vez tendrá dos áreas donde operar, una en Lima y otra en la Mina.

En La Estructura Orgánica de la Administración, Lima, como se observa en el gráfico 8.1.1.2 del anexo 8.1, se encuentra tres departamentos que harán posible llevar eficientemente la administración de la empresa.

Los departamentos serán: Contabilidad, Compras y Personal.

La Estructura Orgánica de la Mina detallada en el gráfico 8.1.1.3 del anexo 8.1, comprende una Superintendencia que cubre la administración, Producción y Beneficios de los minerales a extraerse de la mina.

En el gráfico 8.1.1.3 se muestra a la vez los niveles de jerarquía que responderán a esta organización propuesta.

### 8.1.2 Personal Administrativo Necesario

La Administración de la nueva empresa abarca las áreas de Lima y la Mina siendo estas:

<u>LIMA</u>		<u>MINA</u>	
Puesto	Nº de Empleados	Puesto	Nº de Empleados
Gerente	1	Superindente	1
Administrador	1	Ing. de Minas	1
Asesor Legal	1	Ing. Metalurgista	1
Cajero	1	Administrador	1
Comprador	1	Cajero	1
Jefe de Personal	1	Tareador	1
Oficinistas	2	Almacenero	1
Secretaria	1	Topógrafo	1
Portapliegos	1	Mustrero	1
		Mecánico-Elec.	1
		Ayud. Mecánico	1
		Laboratorista	1
		Oficinista	3
<b>TOTAL</b>	<u>10</u>		<u>15</u>

Se puede apreciar que con 25 personas entre Lima y la Mina se ha planificado realizar una administración que este acorde con las necesidades del Proyecto.

En el cuadro 8.1.2.1 y 8.1.2.2 del anexo 8.1 se aprecia el personal obrero para Mina y Planta respectivamente.

### 8.1.3 Descripción de Funciones

Las funciones que se van a describir abarcan los niveles -- uno, dos y tres, de la estructura orgánica presentada, dado que esos niveles son los responsables directos de la marcha administrativa de la Empresa.

La Descripción de Funciones que se detalla guarda mucha similitud con las que poseen actualmente las Compañías Mineras con un volumen de producción similar.

#### 1. Directorio

- Dictará las políticas de la Empresa, fijando los objetivos tanto a Corto-Mediano como a Largo plazo.

#### 2. Gerencia

- Responsable de dirigir, organizar, administrar, planear y controlar todas las actividades de la Empresa.
- Dicta la política de división del trabajo que permita futuras delegaciones de funciones.
- Será responsable de la Comercialización de los minerales.
- Cumplir y hacer cumplir las resoluciones y acuerdos del Directorio.
- Dirigir y coordinar la utilización óptima de los recursos humanos, físicos y económicos por medio de los organismos de la Empresa.
- Representar a la Empresa en los asuntos legales.
- Proponer al Directorio los planes y programas de las actividades operativas y administrativas de la Empresa.
- Proponer al Directorio los proyectos de inversión de la Empresa para su ejecución y desarrollo.

- Realizar los contactos de financiamiento, participando en las evaluaciones de las propuestas y negociaciones de contratos.

### 3. Superintendente

- Responsable de la producción, mantenimiento, concentración y administración de la mina.
- Resolverá todo problema económico y humano que pueda afectar la producción de la operación.
- Dará sugerencias para elevar la productividad de la Operación.
- Supervisar toda actividad que terceros tengan para con las operaciones.
- Representará a la Empresa en las actividades de operación.
- Reportará a Gerencia todo lo que este crea conveniente.
- Propondrá a Gerencia los planes y programas de las actividades operativas de la Empresa, así como los proyectos de inversión.
- Responsable de la Seguridad y Salubridad de todo el personal de la mina.

### 4. Jefe de Mina

- Responsable directo de la Producción económica de la mina.
- Cumplirá y hará cumplir los planes y programas de desarrollo, preparación y explotación de la mina.
- Resolverá los problemas internos de su personal.
- Responsable de la Seguridad del personal de la mina.
- Reportará directamente al Superintendente.

### 5. Jefe de Planta

- Responsable directo del tratamiento o Beneficio del mineral.
- Responsable de dar el servicio mecánico eléctrico a las operaciones de la mina.

- Cumplirá y hará cumplir los planes y programas del beneficio de mineral, suministro de energía y mantenimiento de equipos.
- Resolverá los problemas internos de su personal.
- Responsable del personal de planta.
- Reportará directamente al Superintendente.

6. Administrador

- Responsable de administrar eficientemente los recursos humanos de la Empresa y el desarrollo humano y técnico de los trabajadores dentro de la seguridad social.
- Administrar el abastecimiento de los bienes, equipos, materiales y servicios que requiera la Empresa.
- Administrar el servicio de procesamiento de datos de la Empresa.
- Responsable de elaborar y hacer cumplir el Reglamento de Trabajo.
- Reportará directamente al Superintendente y/o Gerencia en caso de estar en la Mina o en Lima.
- Resolverá los problemas laborales que no puedan ser absueltos por los Jefes de Producción y Planta.

C A P I T U L O IX

I N V E R S I O N E S

## C A P I T U L O IX

### I N V E R S I O N E S

#### 9.0 OBJETIVOS Y ALCANCES

El objeto del presente capítulo es conocer el monto de inversión que se requiere para sacar adelante el proyecto, resaltando las inversiones que competen específicamente a cada una de las compañías y a las tres en conjunto.

#### 9.1 INVERSIONES NECESARIAS

Las inversiones que son necesarias realizar pueden subdividirse en:

Inversiones Fijas  
Imprevistos y  
Capital de Trabajo

##### 9.1.1 Inversiones Fijas

Los requerimientos de inversiones fijas han sido calculados por Cías, y en forma conjunta.

Dentro de las inversiones que compete a cada compañía se tienen tres rubros importantes que son:

- Construcciones
- Maquinaria y Equipo
- Desarrollo y Preparación

Cada uno de estos rubros se ha explicado en el capítulo VII de la Ingeniería del Proyecto.

En los cuadros 9.1.1.1 y 9.1.1.2, del anexo 9.1 se puede apreciar el monto de inversión necesaria para el rubro de construcción detallándolo por Cías.

Las maquinarias y equipos por Cía. se aprecia en el cuadro 9.1.1.3. En el cuadro 9.1.1.4 se encuentra las inversiones necesarias para los desarrollos y preparación por Cía.

De los cuadros mencionados se puede concluir que el monto de inversión en los rubros de construcción, maquinaria y equipo, desarrollos y preparación es el siguiente:

	CIA. HUACCHARA S/.	CIA. W. F. S/.	CIA. E. Z. S/.	TOTAL S/.
Construcción	1'849,830	710,548	881,097	3'441,475
Maquinaria y Equipo	11'507,037	5'123,615	8'954,743	25'585,395
Desarrollos y Preparación	2'916,250	2'259,750	2'824,000	8'000,000
<b>SUB TOTAL</b>	<b>16'273,117</b>	<b>8'093,913</b>	<b>12'659,840</b>	<b>37'026,870</b>

Dentro de los rubros que competen a las tres Cías. se tienen: las inversiones en muebles y enseres, vehículos, Puesta en Marcha y gastos pre operativos.

Los Muebles y Enseres tal como su nombre lo especifica constará de todos los muebles que deben implementarse en las oficinas Lima, Mina y Planta, como se aprecia en el cuadro N° 9.1.1.5 del anexo 9.1. El monto de Inversión será de S/. 1'290,000 (soles oro).

Las inversiones de los vehículos y puesta en marcha se detalla en el cuadro N° 9.1.1.6 del anexo 9.1 alcanzando el monto de S/.600,000 (soles oro).

Los gastos Pre Operativos conciernen al monto gastado antes de entrar en operación, siendo su principal rubro los gastos administrativos, como puede apreciarse en el cuadro N° 9.1.1.7 del anexo 9.1.

El monto de inversión en este rubro asciende a S/.2'979,466 (soles oro)

El estimado de inversiones como puede observarse sin incluir los imprevistos y el capital de trabajo, llega al orden de los S/.41'926,336 (soles oro), de los cuales por Cía. sería de :

ESTIMADO DE INVERSIONES

	CIA. HUACCHARA	CIA. WOLFRAN FORTUNA	CIA. EMILIO ZUÑIGA	T O T A L
CONSTRUCCIONES	1'849,830.=	710,548.=	881,097.=	3'441,475.=
MAQUINARIA Y EQUIPO	11'507,037.=	5'123,615.=	8'954,743.=	25'585,395.=
MUEBLES Y ENSERES	585,660.=	234,780.=	469,560.=	1'290,000.=
VEHICULOS	217,920.=	87,360.=	174,720.=	480,000.=
GASTOS PRE OPERATIVOS	1'352,678.=	542,263.=	1'084,526.=	2'979,466.=
PUESTA EN MARCHA	68,100.=	27,300.=	54,600.=	150,000.=
DESARROLLO Y PREPARACION	2'916,250.=	2'259,750.=	2'824,000.=	8'000,000.=
SUB TOTAL	18'497,475.=	8'985,616.=	14'443,246.=	41'926,336.=
IMPREVISTOS 10%	1'849,748.=	898,562.=	1'444,325.=	4'192,634.=
CAPITAL DE TRABAJO	2'196,027.=	888,881.=	1'944,565.=	5'029,473.=
<b>T O T A L</b>	<b>22'543,250.=</b>	<b>10'773,059.=</b>	<b>17'832,136.=</b>	<b>51'148,445.=</b>

	INVERSION (S/.)
CIA. HUACCHARA	18'497,473
CIA. WOLFRAN FORTUNA	8'985,616
CIA. EMILIO ZUÑIGA	14'443,246
T O T A L	S/. 41'926,336

Si analizamos esta inversión por Mina y Planta sin incluir los imprevistos y el capital de trabajo, se obtiene que el monto de inversión por Mina será de S/.19'892,159 (soles oro) y por Planta de S/.22'034,176 (soles oro)

#### 9.1.2 Imprevistos

El porcentaje de imprevistos que se está considerando en este estudio es del 10% de la inversión fija, que servirá para cubrir cualquier variación de las inversiones estimadas durante la implementación del proyecto.

El monto por imprevistos como puede apreciarse en el cuadro de estimado de inversiones, asciende a la suma de S/.4'192,634 (soles oro)

#### 9.1.3 Capital de Trabajo

En el capital de trabajo, se han considerado los rubros que son más necesarios para operar la mina durante un tiempo determinado, que puede ser de dos a cuatro meses dependiendo de cada rubro como puede apreciarse en el cuadro N° 9.1.3.1 del anexo 9.1 de este cuadro se concluye que el capital de trabajo por Cía. será de :

CIA. HUACCHARA	S/.2'196,027
CIA. WOLFRAN FORTUNA	S/. 888,881
CIA. EMILIO ZUÑIGA	S/.1'944,565
T O T A L	S/.5'029,473

ESTIMADO DE INVERSIONES

EXPRESADAS EN MINA Y PLANTA

CONSTRUCCIONES	1'900,000	1'541,476	3'441,476
EQUIPOS	5'782,693	19'802,700	25'585,393
MUEBLES Y ENSERES	750,000	540,000	1'290,000
VEHICULOS	480,000	-	480,000
GASTOS PRE OPERA TIVOS	2'979,466		2'979,466
PUESTA EN MARCHA		150,000	150,000
DESARROLLOS Y PREPARACION	8'000,000		8'000,000
SUB TOTAL	19'892,159	22'034,176	41'926,336
IMPREVISTOS (10%)	1'989,216	2'203,417	4'192,634
T O T A L	21'881,375	23'576,568	46'118,969
CAPITAL DE TRABAJO			5'029,473
INVERSION TOTAL			51'148,445

Asi mismo el capital de trabajo por rubro global será de:

	S/.
Materiales Mina	983,480
Materiales Planta	354,200
Mano de Obra Directa Mina	1'208,535
Mano de Obra Directa Planta	238,613
Mano de Obra Indirec <u>ta</u>	93,788
Combustibles y Lubri cantes	584,127
Transporte Mina	98,212
Transporte Concentra <u>dos</u>	354,556
Suministro Mina Plan <u>ta</u>	274,577
Sueldos Administrati vos.	839,385

T O T A L      S/. 5'029,473

## 9.2 CRONOGRAMA DE INVERSIONES

En el cuadro de cronograma de inversiones que corresponde a la inversión requerida de S/.51'148,445 (soles oro), se estima un período de 12 meses para realizar los desembolsos de la inversión fija y hasta de cuatro meses para el capital de trabajo. Los mayores desembolsos se presentan en el primero, séptimo y onceavo mes, alcanzando montos de S/.16'950,288, S/.10'886,231 y S/.6'061,315 soles oro respectivamente.

Este cronograma muestra los desembolsos que deberán hacerse en la compra de equipos y maquinarias, en el pago a los contratistas por los desarrollos y preparaciones efectuadas y construcción y por los gastos administrativos que son necesarios para supervisar y controlar las inversiones.

C A P I T U L O X

C O S T O S

## C A P I T U L O    X

### C O S T O S

#### 10.0    OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo del presente capítulo es mostrar los costos fijos y variables incurridos durante la inversión y operación del proyecto, para poder determinar el punto de equilibrio de las toneladas a procesar.

En este capítulo se interrelaciona todos los costos a que está sujeta la marcha del proyecto.

#### 10.1    COSTOS FIJOS

El rubro de los costos fijos puede dividirse en varios ~~as~~ aportes por compañías.

La mano de obra Indirecta, como se aprecia en el cuadro 10.1.1 del anexo 10,1 considera un 75% como costo fijo y un 25% como costo variable, de la mano de obra Indirecta total. Este costo se ha prorrateado para cada Cía. en función de su volumen de producción.

Las Depreciaciones, se aplicarán a las construcciones, maquinarias, muebles, enseres y vehículos incurridos en la etapa preoperativa, a una tasa del 10% o su equivalente a diez años de depreciación.

En el capítulo de Inversiones se puede apreciar, el valor del importe incurrido.

Las Amortizaciones, se aplicarán a los Gastos Pre Operativos, Puesta en Marcha, Desarrollo y Preparación, a una tasa del 10%, o su equivalente a diez años de amortización.

Se hace notar que el gasto incurrido en Desarrollo y Preparación contablemente pasa a ser considerado como inversión cuando se ha podido cubicar mineral, de lo contrario se lo carga como un gasto.

Dentro de los Gastos Administrativos los rubros mas saltantes son:

los sueldos de Lima, Mina y Planta, tal como se aprecia en los cuadros N°10.1.2 y 10.1.3 elaborados a base de la organización de la Empresa, con un importe de S/.3'356,000.= soles anuales; los utiles y alquiler de oficina con importes de S/.200,000 y S/.96,000 soles anuales respectivamente, prorratedos por Cías., los combustibles y lubricantes con un importe de S/.952,414 soles oro como se aprecia en el cuadro N°10.1.4 del anexo 10.1; los servicios médicos y seguridad con importes de S/.150,000 y S/.50,000 soles oro respectivamente.

El mantenimiento del equipo se estima en un 5% del monto de las maquinarias por Cía.

Los imprevistos se estiman como dentro del rubro de inversiones, -- por tal motivo se les da el mismo tratamiento que a las construcciones o equipos, es decir tomando una tasa del 10% anual.

El monto total de los costos fijos anuales asciende por compañías a S/.4'908,083 para Huacchara, S/.2'164,107 para la Cía. Wolfran -- Fortuna y S/.3'875,150 para la Cía. Emilio Zufiga.

El monto total de los costos fijos asciende a S/.10'947,689 soles oro.

COSTOS FIJOS ANUALES POR COMPAÑIAS

( S/. )

	CIA. HUACCHARA	CIA. WOLFRAN FORTUNA	CIA. EMILIO ZUÑIGA	TOTAL
	112,444	45,078	90,155	247,680
- Construcciones	184,983	71,055	88,110	344,148
Maquinarias	1'150,703	512,361	895,474	2'558,538
Muebles y enseres	58,566	23,478	46,956	129,000
Vehículos	21,792	8,736	17,472	48,000
<b>Amortizaciones (10%)</b>				
- Gastos Pre Operati <u>v</u> os	135,268	54,226	108,453	297,946
- Puesta en Marcha	6,810	2,730	5,460	15,000
- Desarrollo y Prepa <u>r</u> ación	296,250	225,975	282,400	800,000
<b>Gastos Administrati<u>v</u>os</b>				
- Sueldos	1'523,361	610,821	1'221,640	3'355,824
- Utiles	90,800	36,400	72,800	200,000
- Alquiler Oficina	43,584	17,472	34,944	96,000
- Combustibles y Lubricantes	432,396	173,339	346,679	952,414
- Servicios Médi <u>c</u> os.	68,100	27,300	54,600	150,000
- Seguridad	22,700	9,100	18,200	50,000
- Mantenimiento (5%)	575,351	256,180	447,737	1'279,268
Sub Total	4'723,108	2'074,251	3'731,067	10'528,426
(*) Impuestos (10%)	184,975	89,856	144,433	419,263
	s/. 4'908,083	s/. 2'164,107	s/. 3'875,150	s/. 10'947,689

(\*) Imprevistos de la Inversión al 10% Depreciables al 10%.

## 10.2 COSTOS VARIABLES

Denominaremos costos variables, a aquellos costos que van a incidir directamente en la producción de la mina, es decir a mayor volumen de producción cada uno de esos rubros vera incrementado sus costos en los factores calculados por tonelada producida.

Dentro de los rubros mas saltantes tenemos a :

Los materiales mina, que se detallan en los cuadros N°10.2.1, - 10.2.2 y 10.2.3 del anexo 10.2, donde se encuentra el costo incurrido por explotación en dinamita, fulminantes, guías, etc.

Los materiales planta se aprecian en los cuadros N°10.2.4 y 10.2.5 del anexo 10.2.

Los costos por mano de obra directa en Mina y Planta se encuentran en el cuadro N°10.2.6 del anexo 10.2, obtenido a base de la organización de la empresa.

Dentro de los Gastos Generales de Producción, los costos variables mas saltantes son los costos por combustible como se aprecia en el cuadro 10.1.4 del anexo 10.1

El costo de transporte de mineral se aprecia en cuadro 10.2.7 del anexo 10.2; el costo por materiales indirectos, o consumo de sacos, se aprecia en el cuadro 10.2.8 del anexo 10.2.

Los costos de Desarrollos y Preparación suministros mina y planta y del transporte de concentrados se pueden apreciar en los cuadros N°10.2.9, 10.2.10 y 10.1.11 respectivamente.

El costo total variable por Cía. asciende para la Cía. Huacchara, Wolfran Fortuna y Emilio Zuñiga a S/.555.41, S/.533.37 y S/. 616,21 por tonelada respectivamente.

COSTOS VARIABLES ANUALES POR TONELAD/ DE MINERAL

PRODUCIDA EN EL AÑO 1 POR CIAS.

( s/. )

	CIA. HUACCHARA	CIA. WOLFRAN FORTUNA	CIA. E. ZUÑIGA
Materiales Mina	96.18	63.45	93.92
Materiales Planta	32.66	25.67	34.89
Mano de Obra Directa Mina (Ley Soc. 30%)	124.80	161.41	166.14
Mano de Obra Directa Planta (Ley Soc. 30%)	28.89	28.95	28.95
<b>GASTOS GENERALES DE PRODUCCION.</b>			
Combustibles y Lubricantes	59.47	56.34	49.62
Transporte Mina	12.50	25.00	12.50
Materiales Indirectos (sacos)		2.79	4.46
Mano de Obra Indirecta (M-Pl-Ley Soc. 28%)	2.50	2.50	2.50
Desarrollos	83.33	104.17	156.25
Preparación	20.38	23.58	22.50
Suministros Mina Planta	7.45	8.43	9.36
Transporte en concentra <u>dos</u>	77.40	31.08	35.12
	s/. 555.41	s/. 533.37	s/. 616.21

### 10.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

Con el fin de hallar la producción mínima que cubrirá los gastos de operación, tanto fijos como variables, se ha encontrado el punto de equilibrio para cada compañía y para las tres compañías en conjunto, expresado en toneladas de mineral a tratar.

De los cuadros 10.3.1 y 10.3.2 del anexo 10.3, se puede apreciar que el punto de equilibrio por compañía es el siguiente:

	PUNTO DE EQUILIBRIO TON. DE MINERAL.	Nº DE TON. QUE DARAN GANAN CIAS.
CIA. HUACCHARA	3,774	11,226
CIA. WOLFRAN FORTUNA	1,825	4,175
CIA. EMILIO ZUÑIGA	3,577	8,423
CONSORCIO	9,119	23,881

Se hace notar que en cada compañía al existir diferentes vetas, es necesario mantener la proporción de tratamiento anteriormente establecido.

Del punto de equilibrio se puede también apreciar, que el tiempo teórico necesario de operar la mina al año para cubrir los costos fijos y esperar ganancias, sería de aproximadamente tres meses y medio al año.

El punto de equilibrio nos muestra el bajo riesgo que presenta la operación de la mina y por el contrario manifiesta la bondad del proyecto.

C A P I T U L O X I

A N A L I S I S E C O N O M I C O

F I N A N C I E R O

## C A P I T U L O   X I

### A N A L I S I S   E C O N O M I C O   F I N A N C I E R O

#### 11.0   OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo del presente capítulo es mostrar la rentabilidad del proyecto en sus 11 años vida que se espera tenga como mínimo el área en estudio.

#### 11.1   FINANCIAMIENTO

Teniendo presente que las fuentes financieras que se dispone al momento en el sector de Minería son :

- Bancos Nacionales : Banco Minero, Banco Popular, Banco de Crédito, Banco Continental.
- Bancos Internacionales : BID, Banco Mundial y First National City Bank, etc y
- COFIDE (Corporación Financiera de Desarrollo)

Instituciones Financieras donde normalmente piden como condición de financiamiento, que los accionistas aporten un porcentaje del monto de la inversión.

Dado que c/u. de las Instituciones poseen condiciones diferentes de financiamiento pero en líneas globales sus características son las mismas, es que en el presente estudio, se ha analizado el comportamiento de la rentabilidad del Proyecto bajo dos estructuras Financieras que son :

ESTRUCTURA N° 1	- Aporte Accionistas	100%
	- Financiado	-
	TOTAL	100%
ESTRUCTURA N° 2	- Aporte Accionistas	23.36%
	- Financiamiento	76.64%
	TOTAL	100.00%

La Estructura N° 1 está representando un monto de inversión de 51'148,445 soles oro por parte de los accionistas, mientras que en la Estructura N° 2, el financiamiento es :

Aporte de los Accionistas :	% de Invers.	S/' Invers.
- Capital de Trabajo	9.83	5'029,473.=
- Aporte a la Inversión (Capital Social)	13.53	6'917,836.=
SUB TOTAL	23.36	11'947,309.=
<b>Financiado :</b>		
- Aporte a la Inversión	76.64	39'201,136.=
TOTAL	100.00	51'148,445.=

En el cuadro adjunto se detalla mas claramente la estructura N° 2 de Financiamiento.

Las Condiciones del Prestamo serán :

- Tasa de Interes 12% anual
- Periodo de Gracia Cero Año
- Tiempo de Amortización 10 años

E S T R U C T U R A   F I N A N C I E R A

	INSTITUCION FINANCIERA	ACCIONISTAS	T O T A L
	S/.	S/.	S/.
Construcciones	3'441,475	-	3'441,475
Maquinaria y Equipo	21'796,952	3'788,443	25'585,395
Muebles y Enseres	1'290,000	-	1'290,000
Vehículos	480,000	-	480,000
Gastos Pre Operativos	2'979,466	-	2'979,466
Puesta en Marcha	-	150,000	150,000
Desarrollo y Preparación	6'000,000	2'000,000	8'000,000
Imprevistos (10%)	3'213,241	979,393	4'192,634
Capital de Trabajo	-	5'029,473	5'029,473
T O T A L	39'201,136	11'947,309	51'148,445

## 11.2 FLUJO DE CAJA

En este acápite se verá la liquidez que dispone el proyecto, analizando los Ingresos y Egresos anuales separadamente, para después ver el efecto conjunto que tienen ambos en el flujo anual neto, el flujo neto acumulado y el flujo del aporte propio.

Ingresos: Se considera todo el dinero en efectivo del cual se dispone durante la vida económica del proyecto.

Los Ingresos durante la operación de la mina provendrán de :

Depreciación

Fondo de Reinversiones

Utilidad Neta

Intereses durante la Operación

Los Ingresos durante la etapa pre operativa provendrán de :

Aporte de los Accionistas

Financiamiento

El Capital Disponible a trave de la vida del proyecto fluctúa entre los 23.5 y 14.7 millones para los años 2 y 11 respectivamente.

Egresos: Se considera todo desembolso que debe realizarse durante la vida económica del proyecto.

Los Egresos durante la operación de la mina estarán en:

Amortización del Prestamo e

Intereses durante la Operación

Los Egresos durante la etapa pre operativa estarán en:

La Inversión del Proyecto

Capital de trabajo

El total de Egresos a través de la vida del proyecto fluctúa entre los 8.5 y 4.3 millones de soles para los años 2 y 11 respectivamente.

Del anexo 11.D.10 se puede apreciar que el flujo anual neto (Ingresos - Egresos) para el primer año de Operación es de

15'000,969 soles oro, bajando esta progresivamente hasta llegar el décimo año de operación a contar con 10'321,124 soles y un flujo neto acumulado de 102'260,128 soles oro.

El flujo del aporte propio, de donde se descuenta el aporte de los accionista acumulado al décimo año de operación es de 90'312,816 soles oro.

Estas cifras nos dicen muy claramente que la liquidez del proyecto posee una gran seguridad de no presentarse problemas de pagos.

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

De acuerdo al programa de computación al que se ha recurrido como se aprecia en el anexo 11.D.10 para el primer año de Operación el desglose porcentual del Estado de Ganancias y Pérdidas en función del valor de ventas será :

- Valor de Ventas	100	S/. 58'543,424
- Costo de Producción	51.05	29'873,568
- Renta Bruta	48.95	28'669,856
- Comunidad Minera INCITEMI	3.63	2'128,918
- Utilidad antes de Impt. y Reinv.	29.41	17'224,880
-- Utilidad Imponible	28.90	16'924,880
- Impuestos	13.57	7'945,157
- Utilidad Neta	15.33	8'979,723

Es importante remarcar que la contribución del proyecto al Fisco durante toda vida de la mina asciende a 95'746,496 soles oro en Impuestos, así mismo a los accionistas les corresponderá 92'342,256 en utilidades de donde se amortizará la deuda contraída.

El monto que se pagaría por concepto de intereses del préstamo otorgado es de 25'872,688 soles oro, durante los diez años de amortización.

Se hace notar que se ha considerado una tasa de reinversión del 40% anual o su tope de 300,000 soles anuales según ley, los cuales se invertirán en exploraciones aledañas.

La Comunidad Minera con su 10% sobre la Renta Bruta menos Intereses y Depreciación se dividirá en el 4% para utilidades y el 6% para pago de acciones del capital de la Empresa.

Del 4% de utilidades posteriormente se sacará el 80% que irá al Fondo de Comunidad Minera y el 20% restante, se distribuirá equitativamente entre todos los trabajadores.

#### 11.4 EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO

La evaluación de este proyecto estará dada por su tasa interna de Retorno de la Inversión y su valor actual Neto, siendo este último índice el mejor factor de medir la rentabilidad del Proyecto.

La tasa de actualización que se ha considerado para el cálculo del V.A.N. es del 12% anual, que es el equivalente al costo de Capital del Inversionista.

De los anexos 11.D.10, 11.D.20 y del cuadro 11.4.1 del anexo - 11.4, se aprecia que la Tasa Interna de Retorno del proyecto financiado es de 84% con un V.A.N. de 40'806,533 soles, y la Tasa Interna de Retorno del proyecto sin financiamiento es de 28% con un V.A.N. de 32'495,231 soles oro.

Estas cifras nos dicen la bondad de este proyecto, donde la inversión realizada es muy claramente rentable.

11.5 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

En el presente acápite se va a considerar como variable los costos de producción como el factor mas factible de fluctuar de un año a otro, teniendo presente el efecto que cause esta variable sobre la rentabilidad del proyecto.

Para efectos de simplificar los cálculos se ha recurrido a la ayuda de la Computadora como se muestra en los anexos -- 11.D.10, 11.D.11, 11.D.20 y 11.D.21, donde un programa de -- computación ha analizado financieramente este análisis de -- sensibilidad.

Se ha tomado un 10% de los costos como el posible incremento sobre los calculados, cubriendo de esta manera un buen margen de variación de costos en la puesta en marcha de este proyecto.

Los anexos presentados pueden clasificarse en :

<u>ANEXOS</u>	<u>FINANCIADO</u>	<u>VARIACION DE COSTOS</u>
D 10	SI	NO
D 11	SI	SI (10%)
D 20	NO	NO
D 21	NO	SI (10%)

De donde se concluye que la T. I. R. y el V. A. N. son para todos los casos rentables como puede apreciarse a continuación :

	D 10	D 11	D 20	D 21
T. I. R.	84	75	28	26
V. A. N.	40.80	35.68	32.49	27.62
(millones s/.)				

De todo lo expuesto se concluye con toda certeza que el presente estudio es ampliamente rentable.

## 11.6 IMPACTO DEL PROYECTO EN LA ECONOMIA NACIONAL

Para evaluar el impacto económico del proyecto en relación a toda la economía del país, algunos factores como mano de obra, divisas y capital, serán reajustados en sus valores de mercado para referirlos a sus valores en términos de las necesidades de la economía nacional.

Así mismo, se obtendrán algunos coeficientes económicos, que indicarán el comportamiento del proyecto en relación a los factores utilizados por él.

A continuación se dan los criterios utilizados para el reajuste de los factores de mano de obra, divisas y capital.

- Mano de Obra: El reajuste en este factor se hará para la mano de obra no tecnificada, para lo cual se valoriza su costo, no dado por el salario que reciben sino por su costo de oportunidad, es decir por lo que costaría al país el que esta mano de obra dejara su ocupación original. Dado que esta mano de obra no es calificada y que en la zona donde se ubica el proyecto, esta mano de obra está sub-empleada siendo por consiguiente el producto de su trabajo reducido, se tomará solamente el 50% de su salario como el costo social de su empleo.

Para la mano de obra tecnificada, su costo social estará dado por el sueldo pagado, ya que en este caso, la mano de obra empleada tiene un valor que debe reflejar al menos el valor de su trabajo en su última ocupación.

- Ingresos (Divisas) : Dado que el producto del proyecto está destinado a la exportación, su ingreso está dado en dólares, que han sido contabilizados anteriormente a la tasa oficial de cambio de S/.38.70 por dólar. Sin embargo, su valor real es mayor, es decir, el costo real de obtener un dólar no será el dado por la tasa oficial de cambio, sino por el valor que refleje la escasez de este factor en el país. Para el efecto de nuestro reajuste, se ha considerado que la tasa oficial de cambio subvalúa el dólar en un 30%, por lo que valor social del dólar será de S/.50.31.

Capital : El valor del capital ha sido expresado por la tasa que se supone mide la productividad marginal del capital. Anteriormente esta tasa fue tomada como del 12%, sin embargo, en los países sub-desarrollados donde el capital es escaso, las tasas de interés de los bancos generalmente no reflejan esta escasez y menos aún en países como el nuestro donde existe una regulación oficial sobre el interés que los bancos pueden cobrar sobre el capital a prestarse. En nuestro caso la tasa a utilizarse para medir aproximadamente el valor del capital será del 15%.

Los reajustes sobre el proyecto indican una tasa relación de beneficio costo de 3.0, con un valor actual presente neto de S/.108'685,102, solamente considerando 5 años de vida útil al proyecto.

En los otros efectos positivos del proyecto se encuentra la generación de divisas, que alcanza a US\$1'512,749 anuales. Este efecto es prácticamente neto, ya que los costos de operación son gastos en moneda nacional.

De otro lado, tenemos que el proyecto presenta una densidad de capital de S/.409,187, que indica la inversión necesaria para generar un empleo directo.

Fuera de estos efectos directos, tenemos los efectos indirectos generados por el proyecto, y estos se traducen en la demanda que genera el proyecto en la región a través de las compras que se realiza para la operación de la mina así como de los salarios que se pagan. También están los efectos multiplicadores del empleo directo y las contribuciones al Estado.

B I B L I O G R A F I A

- Aguilar, Francisco, Preparación Mecánica de Minerales, Ed. Universidad Nacional de Ingeniería, 1962.
- Bocker M. y Lyle J., Contabilidad de Costos, Ed. Olimpia S.A. México, 1970.
- Boteman M. Alan, Yacimientos Minerales de Rendimiento Económico, Ed. Omega S.A., Barcelona, 1957.
- Billings P. Marland, Geología Estructural, Ed. EUDEBA, Buenos Aires 1963.
- Bokoy B., Minin, Ed. MIR Publishers, Moscow 1967
- Dana - Hurlbut, Manual de Mineralogía, Ed. Reverté S.A., Barcelona, - 1960.
- Kunzio - Donell, Administración de Empresas, 1967.
- Lewis R. y Clark G.B., Elements of Mining, Ed. John Wiley & Sons, Inc New York, 1964.
- Mining Journal Publications, Mining Annual Review 1972, 1973, 1974. Ed. Naciones Unidas México DF, 1958.
- Samuelson P.A., Curso de Economía Moderna, Ed. Aguilar S.A., Madrid 1964.
- Stoces B., Elección y Crítica de los Métodos de Explotación en Minería. Ed. Omega S.A., Barcelona, 1963.
- Sotulov A., Flotación de Minerales, Ed. Universidad de Concepción - Chile, 1963.
- Vidal Ingenieros S.A., Informe del Estudio Preliminar Proyecto Minero - Zona 37 - Pelagatos, Distr. Pompos, Prov. Pallasca, Depto. Ancash 1974.
- Weston F. y y Brigham E., Finanzas para Ejecutivos, Ed. Mundi S.A.C. I.F., Buenos Aires, 1969.