

~~T/330/M 36~~  
T/330/M 36

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNICA DEL CALLAO**

**PROGRAMA ACADEMICO DE ECONOMIA**



**"Proyecto de Pre - Factibilidad de Ampliación  
de una Mina de Zinc y Plomo"**

**Tesis Para Optar el Título de**

**ECONOMISTA**

**PRESENTADO POR:**

385

**CARLOS ALBERTO MEDINA MATTA**

**Callao — Perú**

**1 9 8 1**

MFN: 747

Dedico este Trabajo  
a mi querida madre  
Nélida, con profunda  
gratitud por su  
abnegada formación.

882

A mi compañera de vida  
Rosario, con sincero amor  
por su estímulo constante.

# ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE AMPLIACION PARA UNA MINA DE ZINC Y PLOMO

## INTRODUCCION

### CAPITULO I

#### 1.0 CONSIDERACIONES GENERALES

- 1.1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO
- 1.2. CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS MINERALES
- 1.3. RESUMEN DEL PROYECTO

### CAPITULO II

#### 2.0 ESTUDIO DE MERCADO

- 2.1. ANALISIS DE LA DEMANDA
- 2.2. ANALISIS DE LA OFERTA
- 2.3. PRODUCCION MINERA - 1950-1990
- 2.4. ANALISIS DE COMERCIALIZACION

### CAPITULO III

#### 3.0 ESTUDIO TECNICO

- 3.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO
- 3.2. GEOLOGIA
- 3.3. RESERVAS

## CAPITULO IV

- 4.0 INGENIERIA DEL PROYECTO
  - 4.1. DESCRIPCION DEL PROCESO
  - 4.2. MINERIA
  - 4.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO
  - 4.4. PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA Y OTROS

## CAPITULO V

- 5.0 INVERSIONES DEL PROYECTO
  - 5.1. INVERSIONES FIJAS
  - 5.2. CAPITAL DE TRABAJO
  - 5.3. CRONOGRAMA DE LAS INVERSIONES

## CAPITULO VI

- 6.0 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS
  - 6.1. PRESUPUESTO DE COSTOS DE PRODUCCION
  - 6.2. PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS  
Y VENTAS
  - 6.3. PRESUPUESTO DE INGRESOS

## CAPITULO VII

- 7.0 FINANCIACION
  - 7.1. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO
  - 7.2. RECURSOS EXTERNOS
  - 7.3. AMORTIZACION DEL PRESTAMO

## CAPITULO VIII

- 8.0 ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO
  - 8.1. ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS
  - 8.2. FLUJO DE CAJA
  - 8.3. EVALUACION
  - 8.4. EVALUACION ECONOMICA
  - 8.5. EVALUACION FINANCIERA
  - 8.6. EVALUACION SOCIAL
  - 8.7. PRECIO SOCIAL DE LA DIVISA
  - 8.8. PRECIO SOCIAL DE LA MANO DE OBRA
  - 8.9. TASA SOCIAL DEL DESCUENTO
  - 8.10. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

El presente estudio denominado "ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE AMPLIACION PARA UNA MINA DE ZINC Y PLOMO", teniendo como objetivo fundamental, demostrar la posibilidad de ampliar la mina San Vicente, en operación por la Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A. (desde 1970), ubicada en la zona central, departamento de Junín, aprovechando las reservas existentes, el potencial del yacimiento y las leyes de su mineral.

Conviene señalar que la disposición de las instalaciones para la expansión futura fueron previstas en los diseños previos, y que el terreno se encuentra preparado para iniciar las labores de ampliación.

Para una mejor presentación metodológica, se ha estratificado la Tesis en ocho capítulos con el fin de abordar en forma concreta cada aspecto del problema en la formulación y su correspondiente ampliación. Adicionalmente se considera: Conclusiones, Recomendaciones, Anexos y Bibliografía.

En el capítulo I, se señalan los objetivos y alcances del estudio, características de la zona y el resumen del proyecto.

En el capítulo II, se realiza el análisis del mercado nacional e internacional, de la oferta y demanda.

En el capítulo III, se determina el tamaño y localización del proyecto, la geología y las reservas existentes.

En el capítulo IV, se describe el proceso y la tecnología a emplear, así como, el Sistema de Tratamiento.

En el capítulo V, trata del monto de las inversiones en activos fijos y el capital de trabajo que requiere el proyecto para su ejecución.

En el capítulo VI, se estima el presupuesto de ingresos y egresos del proyecto para toda su vida útil, así como los costos de producción y las ventas.

En el capítulo VII, se analiza las fuentes de financiamiento más conveniente para el proyecto, se calcula el servicio de la deuda por los préstamos recibidos y el pago de dividendos.

En el capítulo VIII, se efectúa la evaluación del proyecto teniendo en cuenta, la evaluación privada y la evaluación social.

## RECONOCIMIENTO

En estudios de esta naturaleza muchas personas han contribuido con sus ideas y consejos, a dichas personas quiero expresar mi sincero reconocimiento. Mi agradecimiento en especial al Patrocinador de mi Tesis, por sus orientaciones, su decidido apoyo que supo brindarme para cumplir con este cometido; a los miembros del Jurado Calificador encargados de la Evaluación Profesional.

Finalmente, a todas aquellas personas e instituciones que involuntariamente no he mencionado, pero que he recibido sugerencias o facilidades de información, usadas en la ejecución de este trabajo también les hago expreso mi reconocimiento. Sin embargo, es preciso dejar explícito de que a pesar de las invaluables contribuciones recibidas, el contenido y los errores que persisten en la presente Tesis de Grado son de mi exclusiva responsabilidad.

EL AUTOR

## CAPITULO I

### 1.0 CONSIDERACIONES GENERALES

#### 1.1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

##### 1.1.1. Objetivo

El presente estudio tiene por objeto preparar un Proyecto de Inversión a nivel de Pre-Factibilidad : Ampliación de la mina de zinc y plomo; San Vicente en operación por la Compañía Minera San Ignacio de Morococha, ubicada en la zona central, Departamento de Junín, aprovechando las reservas existentes y el potencial del mineral.

##### Alcance del Estudio

- Los datos sobre aspectos técnicos referentes a la descripción del proceso, maquinarias y equipos, se obtuvieron mediante entrevistas directas con expertos del Instituto Científico y Tecnológico Minero (INCITEMI) Departamentos de Proyectos de Minero Perú y del Banco Minero del Perú.
- Las fuentes de financiamiento esta constituida por los medios y recursos necesarios para poner en marcha una empresa de esta naturaleza; Los recursos internos provienen de los inversionistas del proyecto y los recursos externos de un crédito financiable por una entidad financiera nacional y otra extranjera.

## 1.2. CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS MINERALES

Plomo.- El plomo es uno de los metales más antiguos conocidos por el hombre. Se sabe que fue usado por los egipcios 7,000 A.C. en la producción de recipientes y posteriormente en monedas y tuberías. La producción de plomo que fué creciendo lentamente tomó gran impulso a comienzos del siglo XX con la introducción de nuevas técnicas en el minado, transporte y molienda del mineral y con el desarrollo de nuevos procesos de extracción, fundición y refinación electrolítica de este metal. Concientemente con su importancia bélica, la producción de plomo se vió impulsada con las dos Guerras Mundiales y la Guerra de Corea, simultáneamente se le fué encontrando muchas otras aplicaciones lográndose especialmente en los últimos cinco años, un fuerte incremento en su demanda hasta alcanzar en 1978 una producción mundial de 3'910,185 toneladas métricas de plomo.

El plomo es un metal pesado, de color gris; es blando y maleable, tiene muy poca resistencia a la tracción y es moderadamente mal conductor de la electricidad.

Los principales minerales de plomo son la Galena (sulfato de plomo) La Cerusita (carbonato de plomo) y la Anglesita (sulfato de plomo).

El plomo es usado (68% del consumo) en forma de aleaciones y compuestos en la fabricación de baterías, se le emplea (20%) en aleaciones con otros metales en la producción de soldaduras, aleaciones fundibles, metal antifricción, metal de peltre, metal para tipos de im-

prenta, etc., también es utilizado (12%) en la industria química para producir compuestos químicos, en la preparación de aditivos para la gasolina, en la manufactura de municiones y en la pintura y protectores contra radiaciones.

El plomo refinado se comercializa en forma de barras, lingotes y planchas, según el uso que se le dé posteriormente. También se le comercializa en diferentes tipos de aleaciones, como litargirio (óxido de plomo), como chatarra y en forma de concentrados de minerales.

El plomo se obtiene directamente del tratamiento de minerales y concentrado del metal, seguido de fusión y refinación. Asimismo, es recuperado como sub-producto y como producto complementario de otros metales.

Zinc.- El zinc al igual que el plomo también es un metal que fue conocido y usado por el hombre desde épocas remotas. En el año 1500 la palabra "Zinc" aparece por primera vez en los escritos Paracelso-Livabius que estudió cuidadosamente en (1,595), sus propiedades físicas y químicas. En el siglo XVIII marcó los inicios de la producción de zinc en el mundo occidental cuando Inglaterra importó desde China las nuevas técnicas de fusión de este metal.

En 1921, Henckel lo extrajo por fusión por primera vez del mineral calamina. Los conocimientos metalúrgicos desarrollados en Inglaterra fueron llevados a otros países, logrando de esta manera, impulsar la producción e industrialización del zinc, fabricación de latón, entre otras.

Posteriormente, el desarrollo de nuevos Sistemas de Minado y de concentración hidrometalúrgica del mineral, así como, la obtención del metal por mejores métodos pirometalúrgicos y electrometalúrgicos incrementaron su demanda, permitiendo la explotación económica de nuevos yacimientos mineros.

En 1978 la producción mundial alcanzó la suma de 7'003,445 de toneladas métricas de zinc.

El zinc es un metal de color blanco gris-azulado duro cristalizo y brillante a la temperatura ambiental. Cuando se le calienta entre 100°C y 150°C se vuelve lo suficientemente maleable como para ser laminado en hojas delgadas y dúctil para ser estirado en forma de alambre. Posee propiedades inhibitoras a la corrosión en el hierro y en los aceros, y tiene gran capacidad para formar aleaciones con otros metales.

Los minerales de zinc más importantes son: la esfarelita (sulfuro de zinc) la Smithsonita (carbonato de zinc) la calamina (silicato de zinc) hidratado.

El zinc se usa (40%) del consumo como elemento base en aleaciones con otros metales, en la industria del galvanizado (35%) para proteger al hierro y a los aceros de la corrosión atmosférica, y en la fabricación del latón (13%). El zinc se aplica en el campo de la química para la producción de compuestos de uso industrial en la industria farmacéutica, en la agricultura, en la preparación de fertilizantes, como protector catódico contra la corrosión, en la elaboración de pinturas, jebes y producción textil (12%).

El zinc se comercializa en lingotes, en planchas, en polvo y como chatarra; asimismo, en forma de aleaciones y concentrados minerales.

Se obtiene directamente del tratamiento de minerales y concentrados del metal, seguido de fusión y refinación. También es recuperado como sub-producto o como producto complementario de otros metales.

### 1.3. RESUMEN DEL PROYECTO

#### 1.3.1. Los Productos

Los productos del proyecto son : Concentrados de zinc y plomo.

#### 1.3.2. Comercialización de los Productos

La comercialización de los productos es eminentemente de exportación, y estará a cargo de Minero Perú Comercial.

#### 1.3.3. Situación del Mercado Internacional que Justifica el Proyecto

La continuación de la recesión económica en los países desarrollados, especialmente en la Economía Americana y la aparición de un nuevo conflicto bélico en el medio oriente, con tendencia a agudizarse, han influenciado en la evolución de los productos mineros del plomo y zinc.

#### 1.3.4. Localización del Proyecto

El Proyecto se localiza en la Región de la Sierra Central, Provincia de Tarma, Departamento de Junín, entre las coordenadas geográficas; 11° 09' de latitud sur a 75° 18' de latitud oeste, sobre la quebrada del río Puntuyacu.

#### 1.3.5. Reservas Mineras

Como se sabe, el Perú es hoy uno de los países con reservas más importantes, las estimaciones hechas, sobre la base de reservas cubicadas al ritmo actual de explotación es de 40 años para el plomo y zinc. Aún en el caso de una intensificación de las actividades extractivas, esas previsiones son susceptibles de ampliarse conforme se desprende de los resultados de los trabajos de prospección y explotación que continúan haciéndose.

#### 1.3.6. Maquinarias y Equipos

- 3 Unidades LHD de 5 yardas cubicas
- 2 Jumbos de 3 brazos hidráulicos
- 1 Fan Drill
- 2 Camiones, a motor diesell
- 3 Cargadores de An-fo
- 1 Sonda Diamantina
- 1 Sistema relleno hidráulico
- 2 Comprensoras de aire
- 1 Equipo de teléfonos subterranos
- 2 Ventiladores de 40,000 PCM de 50 HP
- 1 Locomotora Trelley de 10 Ton.
- 24 Carros mineros

### 1.3.7. Inversiones en el Proyecto

Los montos de inversiones requeridos para el presente proyecto son :

<u>Inversiones Fijas Tangibles</u>	<u>920'774,480</u>
Exploración geológica	12'000,000
Mina	671'306,000
Planta de concentración	120'000,000
Servicios Generales	117'468,000
<u>Inversiones Fijas Intangibles</u>	<u>264'000,000</u>
Estudios	12'000,000
Puesta en marcha	20'000,000
Intereses	232'000,000
Capital de Trabajo	<u>237'114,000</u>
<b>TOTAL</b>	<b><u><u>1,422'768,480</u></u></b>

La inversión en moneda nacional y extranjera del proyecto es como sigue :

	Cifra en Miles de Soles	
	<u>Moneda Nacional</u>	<u>Divisa</u>
Exploración geológica	4,000	8,000
Mina	436,349	234,957
Planta Concentradora	91,400	28,600
Servicios generales	117,468	
Estudios	12,000	
Puesta en marcha	14,630	6,250
Intereses		
Capital de trabajo	<u>189,691</u>	<u>47,423</u>
	<u><u>1,097'538</u></u>	<u><u>325'230</u></u>

### 1.3.8 Financiamiento del Proyecto

Se prevé que el proyecto será financiado por COFIDE, IPAD (International Planners And Developer) y por los recursos propios de la actual mina.

- Capital Accionario	- 65%	922'768,480
- Crédito	IAPD - 325'	- 35%
	COFIDE - 175'	500'000,000
TOTAL		<u>1,422'768,000</u>

### 1.3.9 Evaluación del Proyecto

- Tasa Interna de Retorno Financiero

$$\text{TIRE} = 59.9\%$$

- Tasa Interna de Retorno Financiero

$$\text{TIRE} = 58.9\%$$

## CAPITULO II

### 2.0 ESTUDIO DE MERCADO

Los precios internacionales de los principales productos mineros durante meses del año 1980, mostraron un significativo crecimiento como consecuencia del agravamiento de los conflictos políticos en el medio oriente, los que relativamente superados ocasionaron la caída vertiginosa ó estancamiento de estos precios.

El precio del plomo inicia el año con una caída en sus cotizaciones, acentuándose aún más durante el segundo trimestre.

La presencia de un excedente en la oferta aunada la dificultad de colocación temporal que tuvieron los productores principalmente americanos, explican este comportamiento.

El precio del zinc es el que sufre el mayor deterioro. En la actualidad su mercado se encuentra en serio problema, no sólo porque los productores están acosados por la subida de los costos de producción, sino, también, por la baja en la demanda.

### 2.1. ANALISIS DE LA DEMANDA

El análisis de la demanda ha sido elaborado partiendo del consumo mundial de estos minerales. En el anexo N° 1, podemos observar en primer lugar el consumo del plomo refinado, el cual nos muestra que el continente Europeo es el que consume el mayor porcentaje de este mineral aproximadamente 1'500,000 toneladas al año 1978; siguiendo en orden de importancia los países de la orbita socialista con 1'371,100 toneladas y América con 1'321,600 toneladas.

Asimismo, podemos apreciar que el consumo de este mineral a nivel mundial en los 4 años, ha observado una tendencia creciente a excepción del último año que ha sufrido una baja aún no muy significativa probablemente como consecuencia a la inestabilidad del mercado mundial.

En cuanto el consumo a nivel de países podemos observar que son los Estados Unidos el país que tiene el más alto consumo (22%) siguiendo la USSR con un (14%) Alemania Federal (6%), Japón (6%) y el resto de países con porcentajes menores. El consumo de este mineral por parte del Perú a 1978 ha sido del orden de 8,800 toneladas, cantidad incipiente en comparación con los países industrializados.

El consumo de zinc a nivel mundial tiene una tendencia creciente tal como lo apreciamos en el Cuadro N° 2 y nos muestra que los países del Area Socialista son los que consumen el mayor volumen con 1'796,100 toneladas (1978) en segundo lugar se halla el continente Europeo con 1'738,000 toneladas y América con 1'578,200 toneladas. En lo que respecta al consumo por países son los Estados Unidos y la USSR los que poseen el mayor consumo de este mineral, siguiéndole en orden de importancia el Jaón, Alemania Federal y Francia.

En cuanto al consumo de este mineral por parte del Perú se puede observar que al igual que el plomo su consumo es bajo, debido al bajo nivel de desarrollo alcanzado por nuestro país.

Según lo analizado anteriormente las perspectivas que muestran estos minerales para nuestro país son bastantes favorables para intentar una ampliación de nuestra producción y más aún si lo correlacionamos con el repunte de los precios alcanzados por estos minerales en el mercado mundial (Cuadro N° 3) y las reservas con que cuenta el país, según como aparecen en los Cuadros N° 4 y N° 5.

## 2.2. ANALISIS DE LA OFERTA

Los principales productores de plomo en el mundo, según como se puede apreciar en el Cuadro N° 6 son los Estados Unidos, la Unión Soviética, Australia, Canadá, Perú y México. Su producción a nivel mundial en el período de 1975 a 1978 ha sido un tanto estable debido fundamentalmente a que sus precios no han sufrido variaciones. Sin embargo, las perspectivas que presenta este mineral en el mercado mundial según el Cuadro N° 3, son bastantes favorables para nuestra economía tal como se menciona anteriormente, ya que sus precios se han incrementado en un 78% al primer semestre de 1979 respecto al año anterior.

El plomo en el Perú se presenta en un gran número de yacimientos de la Cordillera Peruana asociada generalmente al zinc, plata, cobre y otros metales.

El promedio anual alcanzados entre 1970 y 1978 es de 168,073 toneladas de plomo distribuido en 54% contenido en minerales y concentrado 46% en plomo refinado (Cuadro N° 7).

La actual producción peruana al año 1978, proviene esencialmente en un 37% de CENTROMIN-PERU y en un 8% de la mina Antacocha, el resto esta distribuido en un buen número de minas más pequeñas, según como podemos observar en el Cuadro N° 8.

En cuanto a la producción de zinc a nivel mundial podemos observar en el Cuadro N° 9 que el Canadá, La Unión Soviética, Australia, Estados Unidos, Perú, Japon y México son los principales productores de este mineral.

Su crecimiento a nivel mundial ha observado una tendencia creciente en los últimos años, aún habiendo sus precios sufrido una baja de 813.36 dólares tonelada métrica a 605.50 entre los años 1975 a 1978.

Sus precios, según el Cuadro N° 3, se han incrementado de 605.5 dólares tonelada métrica (1978) a 795.02 dólares tonelada métrica al primer semestre de 1979, lo cual representa en términos porcentuales un incremento de 31% respecto al año anterior.

Al igual que el plomo, también el zinc se halla en un gran número de yacimientos de la cordillera Peruana, asociada generalmente al plomo, cobre, plata y otros metales.

Su promedio anual de producción entre los años de 1970, 1978 fue de 368,600 toneladas métricas anuales de zinc, distribuidos en un 75% de contenido en minerales y concentrados y 25% en refinados. Su producción al año 1978 proviene en un 40% de CENTROMIN-PERU y el resto de una serie de minas, resaltando San Ignacio, Santa Luisa, Huamán, Volcán y otros, según como se aprecia en el Cuadro N° 10.

### 2.3. PRODUCCION MINERA 1950-1990

Los gráficos reflejan objetivamente los resultados de la política minera seguida en las tres últimas décadas y ofrece las producciones para el año 1990 (Proyectadas), de realizarse el esfuerzo de producir a partir de 1981, a un ritmo similar a promedio del período 1950-1970.

La producción de plomo pasó de 60,000 toneladas para el año 1950 a 140,000 toneladas para 1960, luego pasa a 160,000 para 1970 y se estima que en 1980 se logrará 190,000 toneladas.

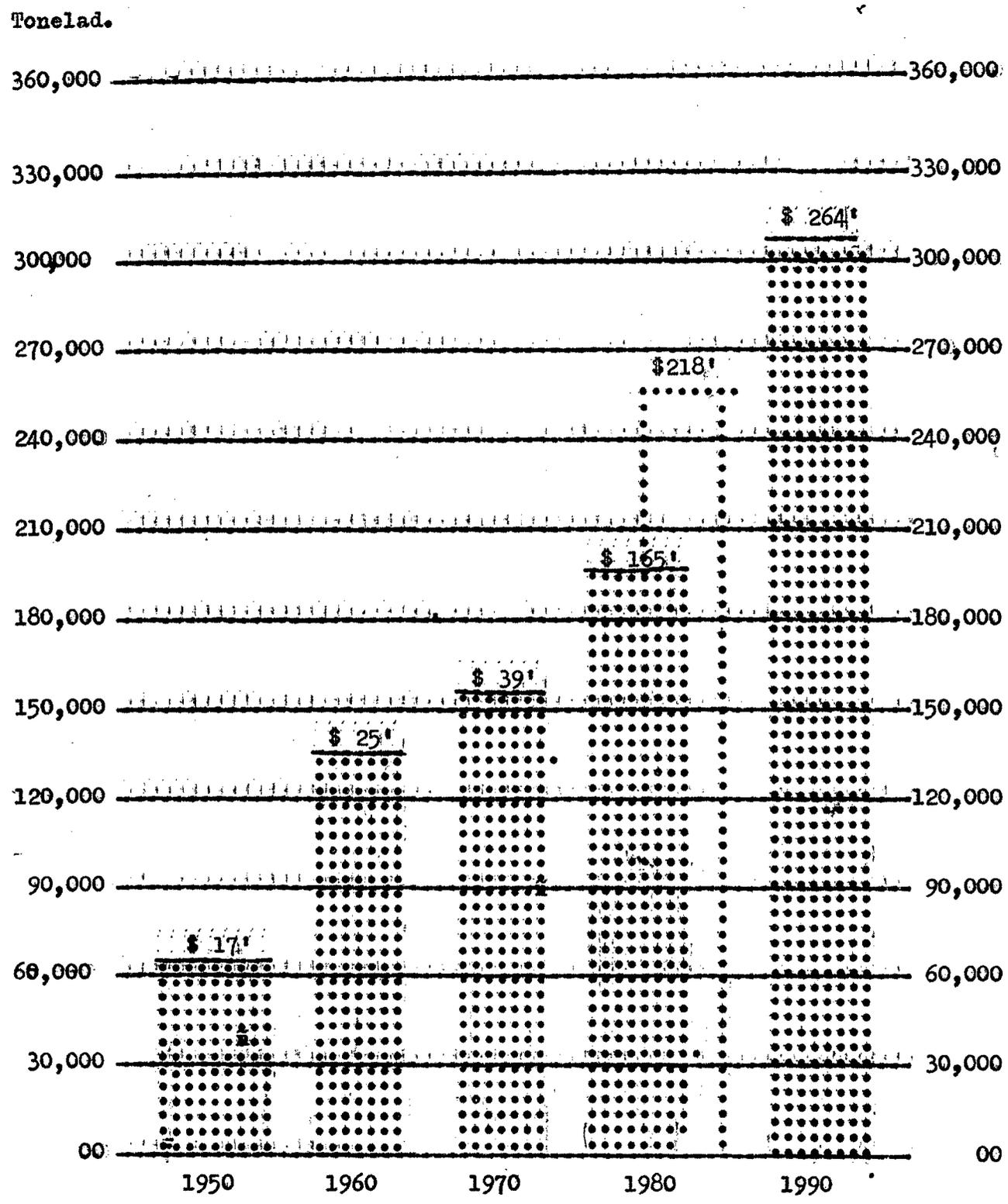
La producción de zinc creció de 80,000 toneladas para 1950 a 150,000 para 1960, luego asciende a 190,000 para 1970 y se estima para 1980 alcance a 450,000 toneladas. Si aplicamos el procedimiento se podría llegar a 300,000 toneladas para el plomo y 900,000 toneladas para el zinc (1990).

Si valorizamos la producción estimada para 1990 con los precios promedios de 1979, para ver su efecto en el ingreso de divisas en la última década el precio de zinc aumentó en 176% y el plomo se elevó en 310%.

PRODUCCION DE PLOMO

1950 - 1990

(En toneladas métricas)

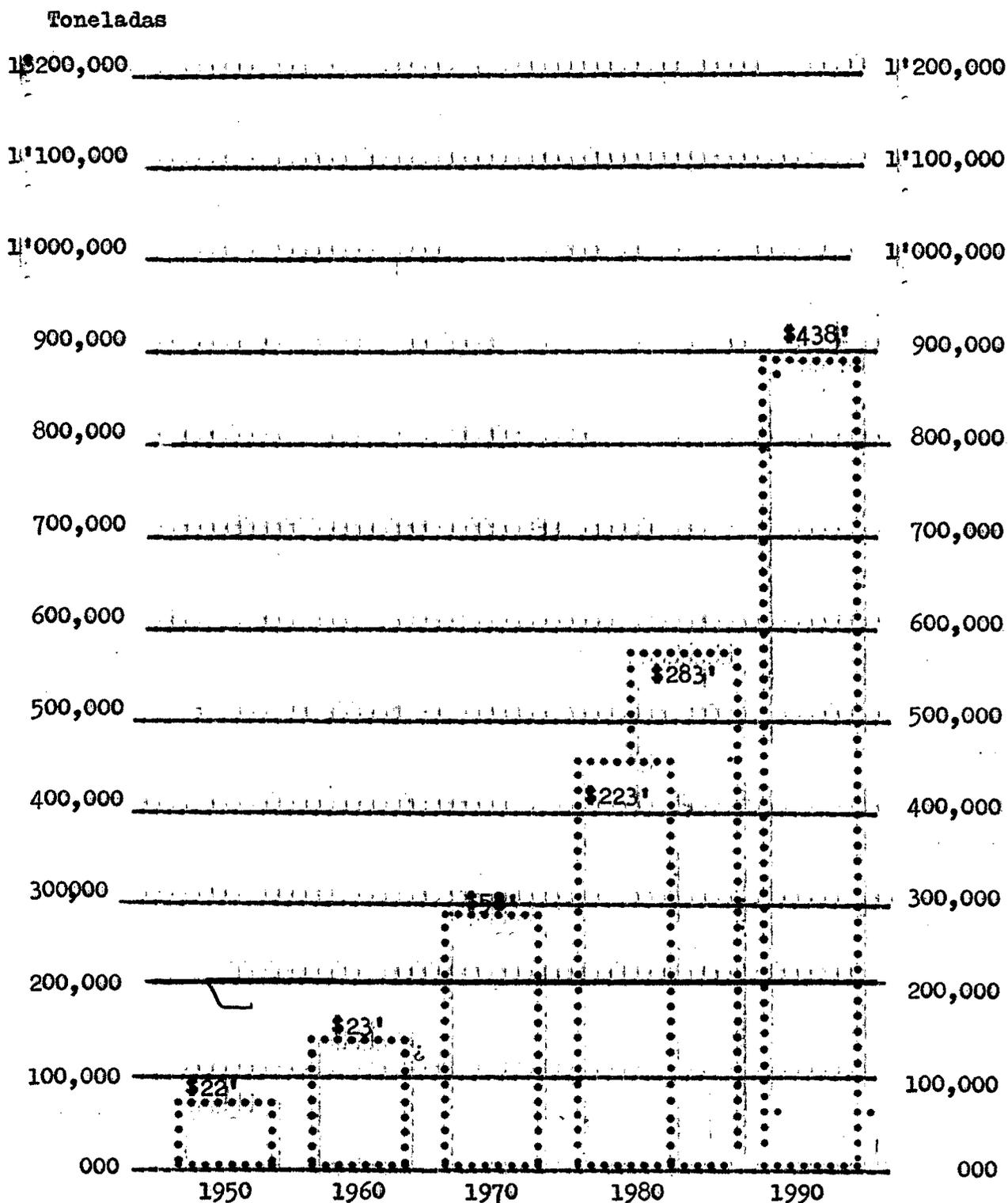


Fuente: Boletín Económico-Minero Julio 1980

PRODUCCION DE ZINC

1950 - 1990

(En toneladas métricas)



#### 2.4. ANALISIS DE COMERCIALIZACION

La Compañía Minera San Vicente, al igual que cualquier otra mina particular, según el Decreto Ley N° 18880 sus contratos de venta tienen que estar suscritos por el Gobierno a través de su Agencia Minero-Perú.

La forma como es comercializado estos minerales es a través de refinados y concentrados. Según los anuarios de exportación (1977-1978) el Perú exporta aproximadamente el 60% de su producción de plomo (Aneco N° 11) siendo los Estados Unidos el país al cual se exporta la mayor cantidad de este mineral, siguiéndole en ese orden el Japón, Europa, Asia y América Latina. En cuanto al zinc el Perú exporta el 64% de su producción siendo el Jaón y los países de Europea Occidental los que mayormente demandan este mineral, siguiéndole en menor porcentaje Polonia, Estados Unidos y América Latina.

### CAPITULO III

#### 3.0 ESTUDIO TECNICO

##### 3.1. LOCALIZACION

La zona de San Vicente se encuentra en el flanco este de la Cordillera Oriental de los Andes, sobre la quebrada del río Puntuyacu, en el Distrito de Vitoc, provincia de Tarma, Departamento de Junín a una altura de 1,400 a 2,000 metros sobre el nivel del mar.

Las coorenadas geográficas aproximadas corresponden a :

11° 09'	Latitud Sur
75° 18'	Longitud Oeste

Cuenta con carreteras traficables hasta la entrada del tunel Uncush (Nivel 1,455) donde se ubica la salida prevista de la explotación.

Desde dicha punta de carretera hasta el pueblo más próximo denominado Vitoc, hay una longitud de aproximadamente 6.5 Kms. la pendiente del camino carretero es suave, salvo pequeños tramos.

Desde Vitoc hasta el desvío de la carretera Tarma, San Ramón, el camino está aún en mejores condiciones , en época de lluvias algunas quebradas acarrean cantidades de material aluvial que suele interrumpir la vía por corto tiempo, ya que la compañía cuenta con buen equipo de movimiento de tierra.

Su longitud es de 11 Km de este punto a la Ciudad de San Ramón, que cuenta con un pequeño aeropuerto, existe un kilómetro.

Resumiendo las distancias:

Punta de Carretera - Vitoc	6.5 Kms.
Vitoc - Carretera San Ramón	11.0 Kms.
Carretera San Ramón - Oroya	123.0 Kms.
La Oroya - Callao	<u>188.0 Kms.</u>
TOTAL	<del>228</del> 328.5 Kms.

Asimismo, la zona de San Vicente se encuentra en la ceja de montaña, entendiéndose bajo esta denominación, la región de topografía abrupta, cubierta de vegetación exuberante y dotada de abundante agua.

Los numerosos cursos de agua han dado a las quebradas altas del valle de chanchamayo, una configuración de fuertes pendientes.

Los recursos madereros de la región son ilimitados y económicos. La mano de obra es escasa, por lo que resulta necesario contratar personal de las zonas vecinas de Huancayo, Jauja, Tarma y otras, no existe mayores problemas en cuanto al abastecimiento de víveres. Estos pueden ser conseguidos en San Ramón o Tarma.

El clima algo caluroso durante el día, se caracteriza por su gran humedad y fuertes precipitaciones de Noviembre hasta el mes de Abril, en cambio en los meses de Mayo a Octubre, las precipitaciones son menores y la temperatura baja su densidad.

La pendiente en las laderas y el régimen de lluvias abundantes, deslizamientos de tierras, causando aludes o provocando huaycos que eventualmente dificultan la explotación.

### 3.2. GEOLOGIA

Durante la orogenia en los Andes emergen las estructuras principales de la región.

Los sedimentos predominantes son calcareos permo-triásicos (arama - chay-chanbara) y están plegados en varios sinclinales y anticlinales, cuyos ejes están más ó menos al norte o al sur. Al mismo tiempo hay una intrusión de rocas graníticas asimilando parte del sedimento, parte del granito tiene abundantes pegmatitas. También se producen rocas metamórficas, como rocas más recientes hay pírvidos de diferente estructura y composición, que cubren parte de las rocas anteriores, parece ser que éstos pírvidos se emplazaron durante la orogenia andina del oligoceno. En la zona afloran rocas sedimentarias e ígneas.

#### Rocas Sedimentarias

Pérmico (arcillas rojas, areniscas, yeso)

Triásico (calizas, dolomitas, areniscas)

#### Rocas Ígneas

Post-granito pírvidos, porfiritas, pegmetitas, basaltos, tufos.

Post - pírará granito.

En cuanto a la génesis del yacimiento, según los estudios realizados en la mina "San Vicente" parece ser un yacimiento sedimentario singenético. La mineralización no tiene ninguna relación con el granito que aflora en la zona. Estos granitos rojos son posteriores a la mineralización.

La mineralización que parece estar asociada a un proceso de fumarolas exalativas submarinas que se produjeron cerca de la faja costanera en el tránsito jurásico, durante la sedimentación de las calizas de pu cará, los mantos mineralizados se originaron por concentración de sulfuros y una segregación de materia carbonosa durante la diagénesis.

La mineralización del yacimiento es simple, el mineral dominante es la esfalerita, que presenta diversas coloraciones principalmente negro y marrón.

En segundo rango está la galena cuya cristalización es muy fina, exis tiendo escasa pirita que presenta con frecuencia la textura framboidal y calcopirita que es rara.

Como minerales de oxidación se observan: Smithsonita, Cerusita, Anglesita, Hemimorfita, la franja consiste de diferentes carbonatos de calcio y magnesio, en un manto se encuentra mineralización de plata, donde el mineral principal es estefanita, que se encuentra como producto de reemplazamiento.

Sin embargo, se ha detectado un manto que tiene alto contenido de cobre. Los nuevos estudios indican que hay una secuencia estratigráfica vertical de mantos que mineralizan en plomo, en zinc y finalmente en cobre.

La pirita se encuentra por igual en toda la formación, aunque en mínima proporción.

La mineralización económica se presenta normalmente bajo tres aspectos :

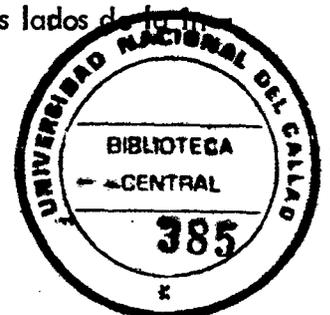
a. Tipo "Cebra"

Es el tipo más abundante y consiste de una mareada bandeamiento en el que se alteran capas oscuras (caliza y esfalerita, con algo de galena ó sin ella) grises (dolomita) y blancas (calcita).

El bandeamiento puede ser muy fino (5 mm. o menos cada banda) hasta grueso (30 ó 40 mm. por banda) casi siempre el núcleo de las bandas oscuras es caliza negra azulada, rodeada de un halo gris metálico o amarillento verdoso de esfalerita.

El espacio entre bandas oscuras está relleno bien sea con calcita, en términos generales, el bandeamiento sigue el rumbo y el buzamiento de la formación, mostrando sin embargo, ondulaciones más o menos suaves, tanto para el plano vertical paralelo al rumbo, como en el normal al mismo.

Las bandas oscuras casi nunca son continuas sino que aparecen interrumpidas por bandas oblicuas de color gris o blanco, las terminaciones de la banda oscura a ambos lados de la



terrupción, son más bien redondeadas y parece que la separación se hubiera producido cuando la banda oscura poseía una cierta fluidez, caso muy distinto es el de las pequeñas fallas que cortan las bandas según planos bien definidos en las cuales se aprecia muy bien que las terminaciones de las bandas oscuras y claras son perfectamente rectas estas planos de fallas estan casi siempre rellenos de cálcita, que en ciertos casos contiene restos milonitizados de sulfuros.

b. Tipo "Masivo"

Este tipo es de características semejantes al tipo "Cebra", diferenciándose en el espesor de las bandas, aquí las bandas oscuras estan casi exclusivamente constituidas por esferita y galena y alcanzan espesores de algunos centímetros, mientras que las bandas grises y blancas son mucho más delgadas (1 cm. ó menos).

c. Tipo "Brecha"

La morfología brechoída es característica de la roca caliza, tanto en el piso como en el techo de la capa mena. El brechamiento también existe en la capa mena pero no se ha podido determinar todavía si la fragmentación es un fenómeno muy tardío, debido a esfuerzos mecánicos post-triásicos, o si es sólo el resultado de una intensificación del número y densidad de las intercalaciones oblicuas de minerales claros, lo cierto es que algunos fragmentos son trozos de mena "Cebra" de 10 cmm. o más en su lado mayor.

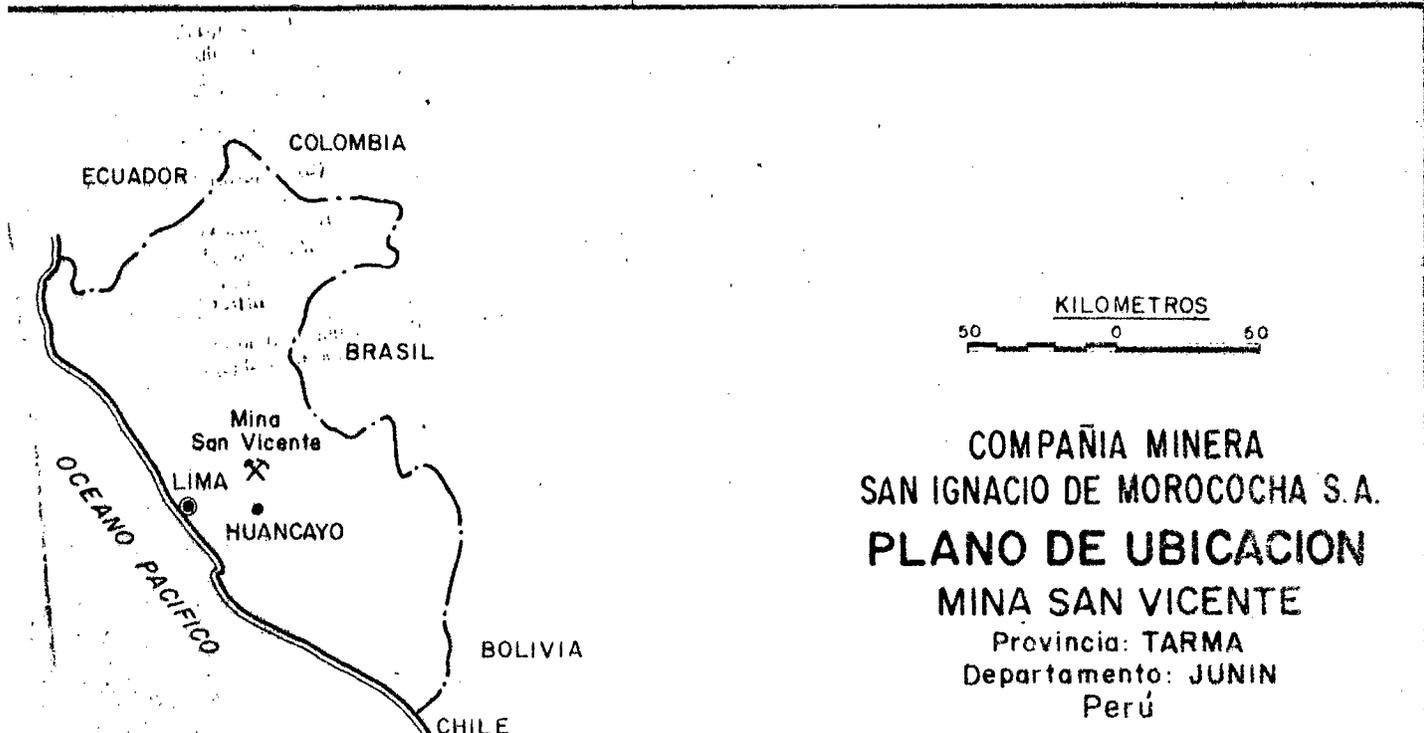
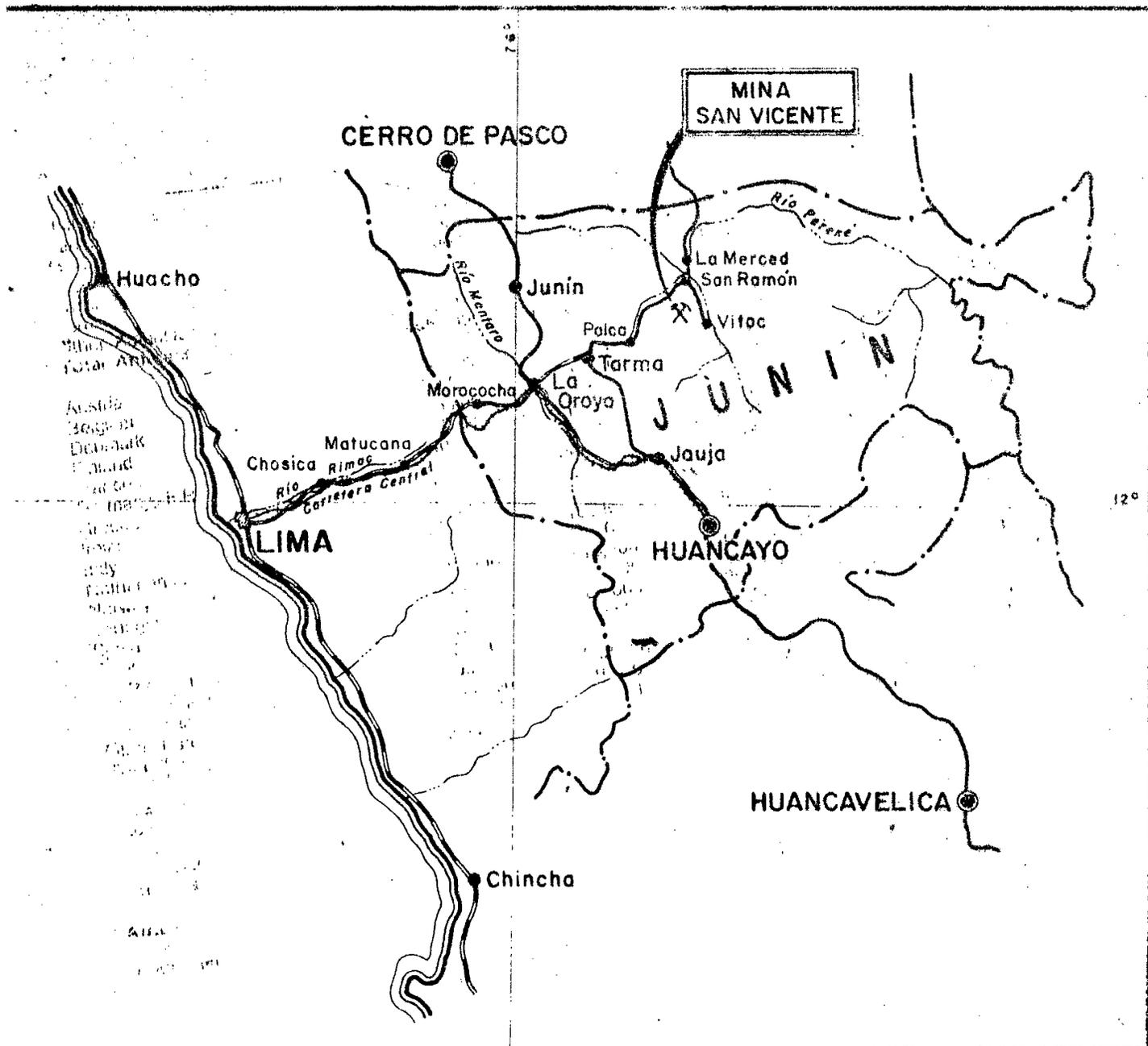
Es necesario advertir que los tipos "Cebra" masivo" y "Brecha" también se observan en roca macroscópicamente "estéril".

### 3.3. RESERVAS

Según estudios geológicos realizados y tratándose de un yacimiento de origen singenético lo que científicamente ha quedado establecido se puede inferir un potencial muy grande en la región de San Vicente, debido a los afloramientos encontrados desde "Flanco Cateador" hasta "Sipayayen" en una distancia de 15 Kms. dentro de los cuales San Vicente se encuentra prácticamente en el centro, lo que plantea su continuidad como yacimiento, de modo que se tendría las siguientes dimensiones como zona prospectiva :

Largo	15,000 mts.
Potencia	5.00 mts.
Profundidad	200 mts. ó más
Volumen	15'000,000 m <sup>3</sup>
Tonelaje	45'000,000 Tons.

Los afloramientos arriba referidos, han sido bien reconocidos sobre una longitud de 7 Kms. si sólo el 25% de dicha longitud rindiera mineral, lo que parece que razonable se puede esperar, el potencial por manto sería del orden de 5'000,000 de toneladas de mineral de zinc, con contenido de plomo. Como existe más de un manto mineralizado, a partir de la información que está facilitado la explotación, el potencial de la zona San Vicente se eleva a niveles de importancia en minas de este metal en el Perú.



**COMPANIA MINERA  
 SAN IGNACIO DE MOROCOCHA S.A.  
 PLANO DE UBICACION  
 MINA SAN VICENTE**  
 Provincia: TARMA  
 Departamento: JUNIN  
 Perú

CAPITULO IV  
INGENIERIA DEL PROYECTO

4.0. DESCRIPCION DEL PROCESO

Tratándose de un yacimiento de origen sedimentario singenético, relativamente nuevo en lo que se refiere a su puesta en explotación, los trabajos de exploración y búsqueda tienen forzosamente que ser llevados en forma agresiva con el fin de ir demostrando su reserva, que potencialmente parece estar indicado, es muy grande. Estos trabajos se realizarán construyendo túneles y chimeneas, haciendo huecos con sonda de diamantina que determinaría la existencia del mineral.

Preparación

Los mantos tienen un rumbo general aproximadamente Norte-Sur, su potencia varia entre los 2 y los 8 metros, habiéndose zonas en que se ha localizado potencias superiores a los 20 mts. la extensión horizontal dentro de la cual se realizarán los trabajos mineros es de 600 mts. con evidentes prolongaciones que se tienen que seguir, tanto hacia el norte como hacia el sur.

La cota mínima de los trabajos a nivel estudio es de 1,455 mts. sobre el nivel del mar, siendo la máxima de 1,895 mts. correspondiendo esta última a la zona denominada Uncush Sur, en esta zona evidentemente se explotará a mayor cota, siendo necesario remarcar y todo parece indicar, que la mineralización profundiza por debajo del nivel 1,455 en magnitud que aún no se puede determinar, los geólogos creen que pueden ser muy grande, con un posible incremento de volúmenes y valores en profundidad.

La preparación propiamente dicha, se realiza construyendo los niveles en la caja piso de los mantos, a distancias verticales de aproximadamente 50 mts. Entre los niveles se construyen generalmente tres sub-niveles en mineral a distancias verticales convenientes para realizar el método de explotación que se lleva (Sub-Level Stopping). Los niveles se comunican con chimeneas y los sub-niveles con chimeneas slot, que sirven de punto de partida para la explotación.

### CUBICACION DE RESERVAS

Las preparaciones y la interpretación geológica determinan las reservas de mineral probadas y probado probables.

Para la determinación de las reservas probables y potenciales se usa con cautela la interpretación geológica, ya que conscientes del potencial de depósito, no existe la necesidad de asumir riesgos sobre las cifras de evaluación que irán creciendo rápidamente con el desarrollo de los trabajos.

### Explotación

El método de explotación es sub-Level Stopping para realizarlo, se construye sub-niveles 5 mts. debajo del nivel superior y entre ellos, otro que queda a 20 mts. de cada uno. Las chimeneas slots se construyen a distancias que varían según las circunstancias locales de la mineralización, pero que en general, se ubican a 50 mts. unas de otras.

De estas chimeneas empieza la explotación con perforaciones de extensión que se ubican primero, en el sub-nivel inferior. Los anillos distan 2 mts. uno de otro y la salida del disparo será en primera instancia, hacia el slot. Sucesivamente, se irán realizando disparos en el segundo y tercer

sub-niveles en la medida que el retroceso en el sub-nivel inferior, se haya producido. De este modo el espacio que ocupaba el mineral va quedando abierto la caja techo, hasta este momento, ha demostrado auto-sustentarse bien. Sin embargo, en adelante los espacios serán posteriormente cubiertos con relleno hidráulico proveniente del deslame con ciclones de los relaves de la planta de concentración.

La evacuación del mineral se realiza unas veces con tolvas y otras, construyendo dranipoints donde actúan palas mecánicas relativamente grandes. Dentro de los planeamientos para desarrollos futuros contemplados en el presente estudio se establece que los dranipoints trabajarán, más adelante, más adelante, también como equipos auto cargados (LHD)

### Transporte de Mineral

Desde las tolvas o drawpoints el mineral es transportado con carros mineros a los echaderos, mediante el uso de locomotoras eléctricas de batería. Este trabajo también será realizado por los equipos auto cargadores (LHD).

Desde el nivel 1,623 (1) y del nivel 1,570 (2) se construirán tolvas usando un Reiser Borer, hasta el nivel 1,455 que será de tracción, una vez que quede terminado, en este nivel se utilizará locomotoras eléctricas pesadas de trolley y carros Grandy de 120 pie cúbicos cada uno. Estos llevarán el mineral directamente a la planta concentradora, cuya tolva superior queda en la cota del nivel 1,455 (túnel UNCUSH).

### Concentración

La planta concentradora es de flotación. Su capacidad actual es de hasta 780 toneladas por día. Se compone de un circuito de chancado primario y secundario al que se añadirá adelante una tercera chancadora, previa a la primaria.

Las tolvas tienen capacidades de 300 toneladas de gruesos, y de 2,000 toneladas de finos de esta última, sale la alimentación de los cuatro molinos. A estos se adicionará un quinto, posiblemente de barras, de 1,500 toneladas de capacidad que servirá como molienda primaria. De las clasificadoras, la pulpa pasa de las veintidós celdas, cuatro para plomo y diecisiete para zinc. Estas últimas se sub-dividen en dos circuitos independientes, siendo por ahora baja la ley de plomo, el propósito del circuito de este metal es impedir su ingreso a la flotación de zinc. Los relaves de plomo son las cabezas de los circuitos que tratan el zinc. El concentrado que producen es muy puro, y su ley se aproxima el 60%, también es muy limpio, debido a que el origen singenético del depósito hace que el mineral sea libre de las impurezas que acompañan usualmente al zinc en yacimientos epigenéticos.

Veinte celdas más se ha previsto para la ampliación del circuito de flotación a 1,500 toneladas por día. Dichas celdas son del tipo cilíndrico de 180 cms. de diámetro por 210 cms. de altura.

Los concentrados son secados por filtros de vacío, mientras que los relaves son pasados por mesas Wilfley y clasificadores Humphreys. Así se obtiene una recuperación adicional de zinc oxidado, del que el mineral de San Vicente llega a tener hasta 3% en leyes de 15% de cabeza. La recuperación es de aproximadamente 88% en promedio, la misma que se espera cubrir hasta 94%.

### TRANSPORTE DE CONCENTRADOS AL CALLAO

El transporte de concentrados se realiza por camiones hasta la Oroya, donde se transborda a carros de ferrocarril la línea férrea que llega directamente al puerto del Callao, el lugar de embarque marítimo.

Actualmente está por entrar en servicio un embarcadero mecanizado, en la localidad de Cut Off, cerca de la Oroya, donde se realizará más rápidamente el transbordo antes mencionado.

#### 4.2. Minería

El túnel de extracción del nivel 1,455 es considerado obra de prioridad en este proyecto, su avance mensual irá incrementándose para lo que depende la detección de nuevas reservas, la explotación de las actuales, la ventilación, el drenaje de la mina, la extracción, el pase de relleno hidráulico y del abastecimiento de agua para la planta de flotación, para uso doméstico.

Según el cálculo de reservas actuales, tomando en cuenta la potencialidad del yacimiento y los factores económicos indicados, Se proyecta elevar la producción de San Vicente a 1,500 toneladas de promedio diario lo que significa 450,000 toneladas por año. Con esta posición actual de reservas se puede garantizar a ese ritmo 15 años de explotación, al mismo tiempo, exploraciones y preparaciones tal como se tiene explicado habrá que localizar mayores reservas.

No será necesario cambiar el método actual de explotación "derribo por subniveles" sino más bien introducirle algunas modificaciones que permita poner en uso una eficiente y moderna mecanización para mejorar el rendimiento, bajar los costos, así elevar la productividad de la mina.

#### Descripción del Método

Las mejoras a introducir en el Sistema actual de explotación en sus diferentes etapas, son las siguientes :

### Preparación

La preparación consiste en construir a unos 10 a 15 metros del manto, en la caja piso, una galería paralela a la mineralización, y desde ella se hará cada 20 metros cruceros transversales hacia el manto (Se perforará con jumbo sobre llantas).

Desde el contacto de la caja piso y atravesando el manto se hará un inclinado con ángulo de  $45^\circ$  siguiendo la dirección del crucero, tal que al llegar a la caja techo, éste inclinado quedará 8 metros encima del nivel de la galería paralela mencionada.

Se desquinchará los dos costados de éste inclinado formando ángulos de  $45^\circ$ , quedando al final un embudo que descargará el mineral directamente sobre el crucero, donde será cargado. Veinte metros arriba del nivel y en el centro del manto se construirá un subnivel "A" horizontal, lo mismo se hará a los 40 metros, creando el sub-nivel "B" el acceso a los sub-niveles se hará por medio de rampas espirales que tendrán como punto de partida el nivel respectivo.

En el extremo de los sub-niveles se construirá una chimenea, que conectará los dos sub-niveles con el embudo.

Esta chimenea servirá como "slot" para comenzar la perforación y disparo de los anillos (La perforación se efectuará por el sistema de anillos radiales).

### Exploración del Tajeo

Los anillos radiales tendrán, igual que ahora, un espaciamento de 2 metros y serán perforados por un equipo dotado de dos perforadoras montadas sobre carriles especiales y provistas de chasis con llantas.

Esta máquina sólo usa dos obreros por guardia. Luego los taladros se cargarán con explosivos anfo-dinamita, para su disparo, que puede llegar a producir hasta 1,200 ton. por anillo, con mineralización de 10 metros de potencia, lo que obliga a plantear el disparo de al menos uno de tales anillos por día.

### Extracción

El mineral será recogido en los cruceros empleando una unidad LHD sobre llantas (carga, transporte, descarga). Esta unidad cargará 7 toneladas métricas de mineral hacia un echadero, el mismo, que debe estar a una distancia que no supere los 200 mts. y que debe estar conectado con el nivel de extracción que será el túnel Unchush (nivel 1455), desde donde será transportado a la planta de concentración, distante casi 2,000 mts.

Para cumplir con la producción prevista es necesario contar con el siguiente equipo:

3 LDH

2 Jumbos de 3 brazos

1 Fan Drill

1 Equipo para servicios compuesto de carros para transporte de supervisores, personal y materiales; equipo de desate, equipo para Roof-Bolting, equipo de carga de explosivos, equipos para mantenimiento, etc.

El personal necesario para operar el equipo pesado, será el siguiente por Guardia.

<u>EQUIPO</u>	<u>PERSONAL</u>	<u>TOTAL</u>
LHD	1 hombre por c/u	3
Jumbos	2 hombre por c/u	4
FAN DRILL	2 hombre por c/u	2
Servicios		20
Supervisión	Capataces	2
	Ingenieros	2
		<hr/>
Total personal por Guardia		33
		<hr/> <hr/>

En las dos guardías : 66

La partida "Servicios" incluye el siguiente personal:

<u>PERSONAL</u>	<u>TOTAL</u>
Tubero y Ayudante	2
Parrilleros	2
Electricista y Ayudante	2
Bodeguero-Grifero	1
Maestro y Ayudante para relleno hidráulico	2
Cargador explosivos y Ayudante	2
Mecánico y Ayudante	2
Operador motoniveladora y Ayudante	2
Compresorista	1
Casa Lámparas	1
Diversos	3
Total Servicios	<hr/> 20 <hr/> <hr/>

Los resultados de la operación con esta mecanización será una producción de hasta 2,000 toneladas diarias, trabajando 2 guardias, avanzando al mismo tiempo 20 metros diarios en desarrollos (1,570 y 1,455), se ha considerado adicionalmente que, en los desarrollos, dentro de los mantos, se producirá mineral tanto al reconocer los que localizará el nivel 1,455, como al preparar sub-niveles, siendo previsible una producción de unas 200 ton./día, de este origen.

El rendimiento de la mina se verá sin embargo, reducido por la explotación del sur alto que no tendrá una mecanización muy avanzada hasta que se pruebe las mayores reservas, indicado así continuar la rampa hasta el nivel 1,895 y para lograrlo, se seguirá avanzando los trabajos en esa zona, con el siguiente personal por guardia.

<u>PERSONAL</u>	<u>TOTAL</u>
Perforadores de anillos	3
Preparación Tajeos	4
Desarrollos	4
Motoristas	4
ayudantes	2
Tubero carrilano y ayudante	2
Parrilleros	2
Servicios Diversos	4
Capataz	1
	<hr/>
Total por Guardia :	24
	<hr/> <hr/>

En las dos Guardias : 48

#### RESUMEN

El total de personal en la mina será de 114 hombres, considerando avances de galerías en Uncush (nivel 1455) y otros trabajos no previsible, tendremos que, su número se eleva a 125, lo que llevará el rendimiento general de la mina A:

$$\frac{1,500}{125} = 12 \text{ Ton. /hombre, por 8 horas}$$

Teniendo en cuenta el personal de superficie, el rendimiento general de la mina "San Vicente" se puede aspirar que llegará a :

$$\frac{1,500}{225} = 6.67 \text{ Ton./hombre 8 horas}$$

Estos resultados consideran una producción promedio de 1,500 T/D. para una mina que tendrá todo lo necesario para pasar de 2,000 T/d. ampliando solamente la planta de flotación y servicios generales de superficie, cuando el volúmen de las reservas indiquen que resulta adecuada una ampliación de la explotación.

#### Labores que se proyecta Realizar

Para preparar y mantener una producción de 1,500 toneladas diarias, con utilización de equipos pesados, que permitan obtener altos rendimientos y reducir costos a la operación, se estima que gradualmente será necesario ejecutar las labores siguientes :

#### Desarrollos :

1. Para permitir el acceso de los equipos grandes (LHD) Jumbos, etc.) a la mina, se construirá una rampa inclinada 15%, desde la carretera actual Mina-Planta, al nivel 1,570, que tendrá una longitud de 100 mts.

Si las reservas lo justifican habrá conexiones al nivel 1,455 y a las labores altas del sur, (sería en el futuro).

2. Hay que desquinchar las labores del nivel 1,570, hasta los frentes actuales, la sección por ahora es de 2.15 m. x 2.44 mts. en el futuro tendrán 3.5 mts. x 5.0 mts. o sea una sección de 12.2 m<sup>2</sup>. adicionales que, con 420 metros lineales arrojan un volumen por ampliar de 5,124 m<sup>3</sup>.
3. En el nivel 1,570 norte hay que construir 200 mts. de galería, preferentemente en la caja-pié.
4. Las rampas espirales permitirán la utilización de los equipos pesados en cualquier nivel o subnivel, trasladándose rápidamente al lugar en que son requeridos, lo que permitirá aprovecharlos en toda su capacidad y reducir los equipos. Las rampas tendrán una gradiente de 15% (en LHD puede subir 30% máximo) y desde ellas se puede explorar otras zonas.

a.	1,570 Norte	1,630 (60 M. Verticales)	480 Mts.
b.	1,570 Sur	1,623 (53 M. Verticales)	433 Mts.
c.	Uncush	1,570 (112 M. Verticales)	797 Mts.
d.	1,623 Sur	1,895 (272 M. Verticales)	1,811 Mts.

Total : 3,521 Mts.

c. y d. serán ejecutados cuando haya reservas que justifiquen la inversión.

5. Túnel Uncush (nivel 1,455)
 

Galerías para explorar 5 mantos (500 m. c/u.)	2,500 Mts.
Continuación Galería Principal A W	500 Mts.
TOTAL :	<u><u>3,000 Mts.</u></u>

Preparación de Tajeos:

Sobre el nivel 1,570 se prepararán de inmediato 500,000 Tons. para explotación, para ello hay que realizar los siguientes trabajos:

1. Puntos de Extracción (Drawpoints)

Zona Norte : 11 cruceros de 12 m. c/u.	121 mts.
Zona Sur : 7 cruceros de 12 m. c/u.	84 mts.
Total :	205 mts.
  
2. Corte Preliminar (Undercut) En Mineral

Zona Norte : 11 cortes de 338 m <sup>2</sup>	3,718 m <sup>3</sup>
Zona Sur : 7 cortes de 338 m <sup>3</sup>	2,366 m <sup>3</sup>
Total:	6,084 m <sup>3</sup>
  
3. Sub-Niveles (En Mineral)

Zona Norte : Desquinchar 2 niveles existentes (1,592 y 1610) a una sección de 3.5 m. x 5.0 m. o sea 460 m.l. a 12.3 m <sup>2</sup> de sección adicional	5,658 m <sup>3</sup>
Zona Sur : Hacer 2 sub-niveles, o sea, 250 m.l.	250 m <sup>3</sup>
Total :	5,908 m <sup>3</sup>
  
4. Chimenas para el "Slot" usando perforaciones de 20 metros, con barrenos de extensión (En Mineral)

Zona Norte :	80 mts.
Zona Sur :	120 mts.
TOTAL :	200 mts.

Chimeneas Principales

(Usando Raise Borer de 6 pies de diámetro)

Zona Central (Inmediatas)

1570	1,455	242 mts.
1623	1,455	170 mts.
TOTAL :		<u>412 mts.</u>

(Ventilación, Relleno Hidráulico, Mineral, Desmonte, etc.)

Zona Sur	1,570	1,455	112 mts.
Zona Norte	1,570	1,455	112 mts.
	1,630	1,570	<u>70 mts.</u>
TOTAL :			194 mts.
Adicional por inclinación			<u>52 mts.</u>
TOTAL :			<u>346 mts.</u>

RESUMEN :

Galerías	3,200 mts.
Rampas	3,621 mts.
Cruceros y Sub-Niveles	455 mts.
Cortes Preliminares (Embudos)	6,084 m <sup>3</sup>
Desquinchés (Galerías, Sub-niveles)	10,782 m <sup>3</sup>
Chimeneas (Long Hole)	200 mts.
Chimeneas (Raise Borer)	758 mts.
Total Metros Lineales	8,234 mts.
Total Metros Cúbicos	16,866 m <sup>3</sup>

### MECANIZACION Y EQUIPOS

Para mecanizar las distintas etapas del proceso minero: búsqueda, preparación y explotación de la mina, se necesitará los siguientes equipos :

3 (tres) unidades LHD de 5 yardas cúbicas, con motor Diesel

Deutz, eje " No Spin"

1 (uno) para la zona norte

1 (uno) para la zona sur

1 (uno) para Uncush

2 (dos) púmbos de 3 brazos hidráulicos, que puedan perforar en 360° con Drifter de 4.1/2", avances de 10' autopropulsado con motor Diesel Deutz.

1 (uno) para nivel 1,570 y Superiores

1 (uno) para Uncush

1 (un) Fan Drill con 2 Drifters de 4.1/2', avances de 6' que pueda perforar en 360°, autopropulsado con motor neumático.

1 (un) camión para transportar personal (14 personas)

tipo Wagner Pt 14, doble tracción, motor Diesel Deutz frenos de seguridad

1 (un) camión de Servicio de 10 tons,, con motor Diesel Deutz, para uso general, mantenimiento, etc., tipo Wagner UT 410 A.

1 (un) Carro con canasta (Pepe), con motor Diesel con Scrubber, para uso en desquínches, explosivos y colocar pernos de techo, etc.

1 (una) Planta de preparación de An-fo

3 (tres) Cargadores de An-Fo (tipo Tanque)

1 (una) Unidad de Supervisión, doble tracción, motor, Diesel, con Scrubber, Frenos de Seguridad

1 (una) Sonda Diamantina, capaz de perforar taladros de 500' con implementos, serie AX, completa, con sus accesorios, motores intercambiables Diesel y Aire comprimido.

- 1 (un) Sistema de Relleno Hidráulico con 17 Bombas de 30 HP cada una y 2 ciclones.
- 1 (un) Equipo de servicio subterráneo con tanque de petróleo y su grifo, equipo portátil para cambiar llantas grandes, equipo de lubricación y mantenimiento ligero.
- 2 (dos) compresores de aire de 1,200 P.C.M.
- 1 (un) Equipo de teléfonos subterráneos (12 unidades)
- 2 (dos) ventiladores de 40,000 P.C.M. de 50 HP. cada uno
- 2 (dos) equipos de Pack Sack (D.D.) y sus Accesorios
- 2 (dos) locomotoras Trolley de 10 Tns cada una
- 24 (veinticuatro) carros mineros, tipo Granby de 120 pies cúbicos

### SERVICIOS AUXILIARES

Para garantizar el normal funcionamiento de la explotación, es necesario contar con servicios suficientes.

A continuación se indican los siguientes servicios auxiliares:

#### Relleno:

Se estima que es necesario rellenar las cavidades dejadas por el mineral, volúmen que a veces llega hasta a  $90,000 \text{ m}^3$ . (100 m. x 60 m. x 15 m.) con la finalidad de asegurar la mina, prevenir los golpes de aire, causados por un posible colapso total de las cajas y finalmente mantener las cajas seguras permitiendo la futura extracción del mineral de los mantos aún desconocidos que se encuentren en la caja superior.

Se considera que es impráctico, escoger como método de relleno el "Autorelleno", es decir, el que proviene de labores interiores de la mina. Asimismo, se desecha el "relleno mecánico", es decir, el que se obtiene de superficie y se introduce a la mina por medio de chimeneas, pues demanda costosos transportes horizontales, aparte de que permitiría el ingreso de agua de las lluvias, pudiendo originar derrumbes superficiales.

Luego, queda como único sistema aplicable, práctico y barato el "Relleno Hidráulico".

El Sistema de "Relleno Hidráulico" consiste en utilizar el relave de la planta (ú otro material chocado a menos de 2 MM.) y deslamado mediante el uso de ciclones, (ciclón Krebs a 20). Esta separación se hace a malla 400 (40 micrones). Una vez deslamado en la planta concentradora (Cota 1,422 M.S.N.M.) será elevado hasta el nivel de la Bocamina del túnel de extracción 1,455 , de allí será bombeado utilizando el mismo nivel de extracción que tendrá 1,750 m. de largo, hasta la chimenea de servicio a través de la cual, se elevará hasta el nivel 1,570 y posteriormente al nivel 1,704 M.S.N.M. es posible elevarlo posteriormente hasta el nivel 1,857 M.S.N.M. con lo cual tendría una cabeza de 421 metros, para este bombeo se utilizarán 17 bombas, tipo 5" x 4" SRL-C HEAVY DUTY "DENVER" de 30 HP cada una, con sincronizador de arranque, mientras esto no sea indispensable, el equipo bombeará también a la Zona Norte.

Cada Bomba tendrá una válvula automática tipo Selenoide, para vaciar la tubería en caso de una falla eléctrica o mecánica.

El costo de operación en condiciones extremas de este método por TM de relleno, es el siguiente :

Fuerza Eléctrica		0.15
Mano de Obra		0.03
Materiales (Cemento, Yute, Polietileno)		0.10
Mantenimiento		0.05
Varios		0.02
SUB-TOTAL	US\$	0.35
Amortización Equipo	US\$	0.10
Total	US\$	0.45

Sin embargo, se estima que este costo deberá decrecer notablemente al concluirse el relleno de las zonas altas.

#### Drenaje:

El drenaje final de la mina será por el túnel Uncush (nivel 1,455), el cual contará con una cuneta de 1.10 metros de ancho por 0.50 metros de alto, o sea, un volúmen por metro lineal. Este con la gradiente de tres por mil resulta suficiente para pasar 275 litros por segundo fácilmente.

Para el desague en los niveles superiores al nivel 1,455 se utilizará las cunetas actuales, entendiéndose que dicho nivel evacuará por filtración parte del agua, hasta que baje el nivel frático y que las chimeneas servirán (sin que estén previstas para ello) como canalizadoras del agua.

Por otro lado, se debe tener en cuenta, que el relleno hidráulico proporcionará agua adicional a la mina y su desague se producirá por los dos niveles inferiores, a 1,570 y 1,455.

La cantidad no pasará en este caso de 15 litros por segundo.

### Ventilación

Teniendo en cuenta que se vá a introducir a la mina, equipos con motores Diesel y que se vá a disparar con dinamita y An-Fo, se debe garantizar la ventilación constante de la mina sin riesgos para el personal.

En total habrá 871 HP trabajando , con la participación eventual de una motoniveladora de 115 HP adicionales. En la peor circunstancia posible habrá entonces hasta 986 HP en actividad intermitente y seguramente alternada. Por esto hay que considerar un máximo real de 50% de este caballaje en actividad simultánea.

Si los motores están previstos de Scrubbers estalíticos un volúmen de 100 pies 3/Min. es suficiente, por cada HP, lo que lleva la necesidad total de ventilación a 49,300 pies 3/Min. Esto, en la práctica será menor, porque el equipo no se concentrará en una sola labor . Sin embargo, resultará ciertamente necesario establecer un mantenimiento del equipo muy eficiente, tanto por la operación misma, como por la seguridad del personal.

Se ha considerado por lo expuesto, la adquisición de ventiladores de 40,000 a 50,000 pies 3/Min. ya que ellos permitirán obtener una velocidad lineal de 300 pies / Min. en las galerías , lo que se considera conveniente y adecuado.

## Seguridad

La seguridad de la mina está vinculada a la necesidad de rellenar las labores que se v $\acute{a}$ n abriendo por la explotaci $\acute{o}$ n mediante el m $\acute{e}$ todo sublevel stoping empleado. Ante la dificultad topogr $\acute{a}$ fica y la influencia clim $\acute{a}$ tica para hacer echaderos de desmonte superficiales se ha seleccionado el sistema de relleno hidr $\acute{a}$ ulico, utilizando relaves deslamados, como el m $\acute{a}$ s flexible y adecuado.

La superficie es algo inestable en algunas zonas, especialmente aquellas pr $\acute{o}$ ximas a los lugares en que se est $\acute{a}$  explotando y donde existen instalaciones superficiales. Por esta raz $\acute{o}$ n se est $\acute{a}$  instalando compresoras y otros servicios en el interior de la Mina.

Al mismo tiempo, acelerar $\acute{a}$  la construcci $\acute{o}$ n del t $\acute{u}$ nel Uncush para realizar la extracci $\acute{o}$ n del mineral por el interior de la mina y no por la superficie.

No existen otros lugares o actividades en que el riesgo industrial est $\acute{e}$  m $\acute{a}$ s all $\acute{a}$  de la rutina normal, sin embargo, ante la posibilidad de encontrar problemas de ventilaci $\acute{o}$ n cuando funcionen equipos con motores Diesel en el interior, se deber $\acute{a}$  tomar todas las precauciones en el dise $\acute{n$ o y en la adquisici $\acute{o}$ n del equipo complementario.

Se instalar $\acute{a}$  luces en las labores dotadas de ventilaci $\acute{o}$ n forzada a fin de permitir notar de inmediato cualquier interrupci $\acute{o}$ n de la corriente el $\acute{e}$ ctrica.

Aire Comprimido

Para el servicio auxiliar de aire comprimido se cuenta actualmente con :

2 Compresoras "JOY" WN 112 de	2,200 P.C.M.
2 Compresoras "GARDNER DENVER" Hab de	1.800 P.C.M.
1 Compresora "JOY" RPS 600 de	600 P.C.M.
Total :	<u>4,600 P.C.M.</u>

El consumo previsto de aire comprimido será :

2 Jumbos con 3 Drifters c/u	3,360 P.C.M.
1 Fan DRILL con 2 Drifters	1,120 P.C.M.

Sur Alto :

2 Slushers (200 P.C.M. c/u)	400	
1 L.H. DH - 123	560	
6 Jack L <sup>e</sup> ga 120 c/u	720	
2 Palas "Eimco" 128,	250	
P.C.M.	500	
1 Winche Izamiento	<u>100</u>	<u>2,280</u>
TOTAL :		<u>6,760 P.C.M.</u>

El factor altura queda compensado con el factor de simultaneidad, el Déficit de Aire Comprimido estacionario será de 2,760 P.C.M. lo que conduce a indicar la necesidad de adquirir otras tres compresoras como las "JOY" WN 112 que ya existen.

### Agua Industrial

A pesar de abundar el agua en esta zona, existen problemas en San Vicente para su abastecimiento, tanto para el uso doméstico como para la planta de flotación.

Para la planta de flotación y para uso doméstico se piensa aprovechar una zona con abundante filtración de agua limpia que presenta el nivel 1,455. Se prevé hacer un pequeño sub-nivel sobre el túnel y allí concretar un reservorio desde el cual bajará el agua ya entubada para llegar, en esa condición, a la planta, este procedimiento eliminará la necesidad de bombear e evitará que con ella bajen impurezas, materias sólidas o residuos vegetales.

Para perforar el abastecimiento actual de agua a las labores del sur alto y del norte, se hace por bombeo desde el río Puntayacu, sin embargo, se está examinando la posibilidad de utilizar fuentes de agua a mayor cota que las labores altas, a través de tuberías. Esto eliminaría el uso de bombas con su gasto de energía y todos los problemas de mantenimiento, quedando solamente cuestionable la seguridad de una instalación larga (2,000 Mts.) de tubos de superficie, ya que podrían resultar cortados por los deslizamientos que se presentan en la época de lluvias.

### Comunicaciones:

Una mina de las características descritas tienen necesidad de contar con comunicaciones inmediatas entre las principales zonas de la mina entre sí y con la planta, las oficinas y talleres y con el personal de supervisión, a cualquier hora. Por eso se prevé el uso de una Central Telefónica automática con capacidad para treinta líneas.

Teniendo en cuenta el uso del relleno hidráulico, es indispensable contar con este servicio de comunicación.

## PERFORACION

### Equipos

Para efectuar la perforación, se usará los jumbos en las galerías, rampas, cruceros, sub-niveles, embudos y chimeneas de Blot y un Fan Drill en los tajeos.

Los jumbos serán montados sobre llantas, autopropulsados por motor Diesel Deutz, con 3 brazos hidráulicos de 360° de rotación, Drifters de 4 x 1/2", avances de 10' y con mandos centralizados.

Un jumbo de 3 brazos, que perforando 2 pies por minuto en dolomita en una sección de 3.5 mts. de alto por 5 mts. de ancho, haciendo 72 taladros de 10' cada uno, terminará la perforación en 2 y 1/2 horas, incluyendo tiempo de instalación, cambio de brazos, etc. Así, un jumbo puede perforar 5 frentes en 12 y 1/2 horas efectivas, o sea, 15 mts. de avances en dos guardías. Habrá dos unidades.

El Fan Drill será montado sobre un chasis con llantas, autopropulsado, mediante un motor neumático, con 2 brazos hidráulicos para poder perforar 360°, Drifters de 4 y 1/2", avances de 6' y con control centralizado, el Fan drill perforará exclusivamente en los subniveles, durante períodos de 10, 20 días en una misma labor, movilizándose en la labor con su propio motor neumático, para cambiar de un subnivel a otro, la unidad tendrá que ser remolcada por un LHD o camión.

Un Fan Drill con 2 Drifters, perforando taladros en forma de abanico (radial) a razón de 2' por minuto en dolomita dará una capacidad de perforación para producir en los tajeos, hasta 1,500 TM por guardia.

### Accesorios

Como accesorios, se usará barrenos de extensión de 1.1/4" de diámetro y de 10' de largo para el jumbo y de 6' de largo para el Fan Drill; con brocas tipo cruz de 2.1/2 de diámetro. Con el Fan Drill, los primeros centímetros de los taladros radiales, se harán con brocas de 3" para hacer el Burn Cut de las chimeneas tipo Long Hole se empleará brocas de 4" de diámetro.

### Aguzado de Brocas

Para el aguzado de brocas, se usará una afiladora de brocas 4 - 5" de diámetro, similar al Gardner Denver modelo-G7B.

### Disparo

En la actualidad se usa como explosivo dinamita de diferentes composiciones detonadas con fulminantes corrientes y eléctricas.

Se ha investigado el uso de An-Fo en los tajeos con taladros radiales con buenos resultados, diez minutos después del disparo no hubo gases tóxicos, pero sí una cantidad de humo que se puede eliminar con una mejor ventilación.

Tomando precauciones necesarias para medir gases tóxicos con un detector adecuado y eliminando el humo con buena ventilación después de cada disparo, se puede adoptar el uso de An-Fo en lugares secos y de dinamita en lugares húmedos o poco ventilados.

El An-Fo se preparará en una planta superficial en la proporción de 94% de nitrato de Amonio y 6% de Fuel Oil en peso y será guardado un mínimo de 24 horas antes de su uso. El An-Fo será transportado diariamente a las bodegas para su distribución usando el tractor con canasta (pepe) y el cargador de An-Fo tipo tanque, se cargarán los taladros en los frentes y tajeos usando un cartucho de dinamita con un fulminante eléctrico "Medio Segundo".

Usando An-Fo bajarán los costos de voladura en grado importante, razón por la que se aplicará este explosivo.

### EXTRACCION

Para efectuar la extracción de mineral o desmonte, se usará una unidad móvil LHD, que carga, transporta y descarga.

La unidad LHD tendrá una capacidad de 5 Yd<sup>3</sup>. (Aproximadamente 7 TM), tipo articulado, con motor Diesel Deutz y Ejes tipo "No Spin".

El rendimiento de la unidad LHD depende básicamente de los siguientes factores:

Distancia del Transporte

Velocidad del Transporte (máximo 20 KM/M)

En la extracción del mineral de los tajeos, el echadero no debe estar a más de 200 metros; así un LHD, andando solamente a 7.5 Km./hora, puede cargar, transportar y descargar 99 TM/hora en la limpieza de los frentes y caminando a 12 Km./ hora, una distancia de 400 mts. al echadero, un LHD, llevará 90 TM/hora es decir, que dejará limpio en 1.8 horas, un frente de 3.5 m. x 5.0 m. x 3 m.

Se considera que un LHD trabajará solamente 6 horas efectivas por guardia, dejando media hora libre para su mantenimiento y la otra 1.1/2 horas en pérdidas normales.

Las galerías y rampas tendrán una superficie de ripio fino y serán mantenidas usando una motoniveladora con "Scrubber", unidad que existe actualmente en San Vicente. Se puede considerar el uso de cadenas para mejorar la vida de las llantas.

En general, las cajas son fuertes y requieren poco sostenimiento, donde resulte necesario, se usará pernos de techo.

En casos extremos de sostenimiento se puede considerar el uso de cuadros de acero usando vigas "I" ó "H".

### 4.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO

El método actual de tratamiento es el de flotación, aunque en su etapa final se usa gravimetría con mesas Wilfley y clasificadores Humphreys.

En los primeros seis meses de 1978 se han producido los siguientes concentrados:

MINERAL	T.M.H.	T.M.S.	T.C.S.	Promedio Mensual tcs
Concentrado de zinc	20,641.004	18,613.654	20,518.017	3,419.67
Concentrado de plomo	425.065	382.785	421.947	70.32
TOTAL :	21,066.069	18,996.439	20,939.964	3,489.99

PORCENTAJE OPERACIONAL PROMEDIO DE LOS SEIS PRIMEROS MESES DEL AÑO 1978, ES EL SIGUIENTE :

. Tiempo Efectivo de Operación	77.43%
. Tiempo No Efectivo	22.57%

Las pérdidas de tiempo se distribuyen de la siguiente manera :

. Reparaciones Programadas	3.91%
. Fallas Mecánicas	0.14%
. Fallas Eléctricas	0.26%
. Modificaciones	1.12%
. Falta de Mineral (*)	6.16%
. Días no Laborables	9.98%
. Varios	1.00%
	<u>22.57%</u>

(\*) En el mes de agosto la producción de la mina ya superó la capacidad de la planta.

BALANCE METALURGICO DEL METODO ACTUAL

ENERO-JUNIO 1978

ITEM	Pesos				Leyes		Contenidos		Distribución	
	T.M.H.	% H O	T.M.S.	T.C.S.	% PB	% ZN	TMS.PB	TMS. ZN	%PB	% ZN
Cabeza	90,407.250	6.67	84,380.972	93,012.997	0.78	14.75	659.677	12,443.956	100.00	100.00
Conc. plomo	425.065	9.95	382.785	421.947	67.99	4.87	260.251	18.624	39.45	0.15
Conc. zinc	20,641.004	9.82	18,613.654	20,518.017	1.85	58.33	344.912	10,856.856	52.28	87.25
Relave G.			65,383.633	72,073.033	0.08	2.40	54.514	1,568.476	8.27	12.60

Radio de concentración : ZN - 4.53

PB - 220.44

#### 4.4. PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA Y OTROS

El personal profesional tendrá la siguiente distribución, con una escala tentativa de remuneraciones en dolares USA.

CARGO	ESPECIFICACION	NUMERO	REMUNERACION USA
Superintendente	Ingeniero de Minas	1	800
Jefe de la mina	Ingeniero de minas	1	600
Jefe de la Sección Mina	Ingeniero de Minas	4	400
Ingeniero de Seguridad	Ingeniero de Minas	1	300
Jefe de la concentradora	Ingeniero Metalúrgista	1	600
Jefes de Guardia de la Concentradora	Ingeniero Metalúrgista	3	300
Jefe de Superficie	Ingeniero Mecánico- Electricista	1	500
Asistente Jefe de Superficie	Ingeniero Civil	1	300
Administración	Economista	1	300
Asesor Legal	Abogado	1	300
Servicios Médicos	Médico Cirujano	1	400
Relaciones Industriales	Relacionista Industrial	1	300

EMPLEADOS

<u>CARGO</u>	<u>ESPECIFICACION</u>	<u>NUMERO</u>	REMUNERACION
			<u>US\$</u>
Capataces de Mina	Mando medio	6	200
Capataces de plata	-	3	180
Operadores LHD	Especialistas	6	200
Operadores Jumbos	-	4	180
Los Empleados Actuales	Administración	15	180

OBREROS

<u>CARGO</u>	<u>ESPECIFICACION</u>	<u>NUMERO</u>	REMUNERACION
			<u>US\$</u>
Mina	M.O. no calif.	115	140.00
Concentradora	-	26	135.00
Superficie	-	64	130.00

## LEGISLACION SOCIAL

Por cargas sociales y pagos diferidos hay desembolsos adicionales que se acercan al 55% de las remuneraciones nominales. Según la Legislación vigente. A esto tiene que añadirse la participación comunitaria establecida en el Decreto Ley N° 18880.

## MANTENIMIENTO

### FINALIDADES

Para obtener un buen mantenimiento de los Equipos Mecanizados se hará un programa de mantenimiento preventivo, con una doble finalidad, prevenir paralizaciones imprevistas y estar en condiciones de dar la más rápida solución a las emergencias. Las dos finalidades serán pre-pleaneadas de acuerdo al programa siguiente :

#### - Dirección

Se empleará un Ingeniero Mecánico Electricista con amplia experiencia en el ramo y con la capacidad de organizar y administrar su Departamento.

#### - Operación LHD

Se empleará técnicos calificados, con categoría de empleados, que operarán los LHD y Jumbos, para evitar problemas y obtener rendimientos adecuados.

- Informes

Las operaciones de todos los equipos pesados tendrán que llenar un Informe diario de operación, indicando los problemas que se hayan presentado.

- Evaluación

Se usará formularios de inspección, indicando el consumo de repuestos y su inventario en detalle. Estos datos deberán ser evaluados para mejorar el rendimiento por medio de supervisión, más entrenamiento de operadores y modificación de los equipos.

- Análisis de Aceites

Se hará vigente un programa de análisis de Aceites del Carter y Torque Converters, llevando formularios para este control. Se establecerá el uso del Aparato Electrónico llamado AN-OIL-IZER.

- Control Sistemas Hidráulicos

Habrá buen mantenimiento de los Sistemas Hidráulicos usando el mejor aceite disponible. Se prevendrá escapes y mantendrá el aceite libre de suciedad y aire.

- Preparación Especial

El Equipo será preparado para trabajo pesado.

- Control Visual

Se preparará un control visual de programa de mantenimiento y empleará hojas de control.

- Programa de Entrenamiento

Se preparará un Programa para entrenar a los operadores y personal de mantenimiento.

CAPITULO V5.0 INVERSIONES5.1. INVERSIONES FIJAS TANGIBLESa. Exploración Geológica

Considerando que las exploraciones continuarán por 2 años, se ha estimado para gastos de personal, material, equipos, repuestos, estudios y análisis

12'000,000

b. MINA

- Para el uso del equipo pesado y su servicio se estima un gasto

349'828,800

- Los equipos y repuestos necesarios para la puesta en marca

292,903,200

- Los gastos de instalaciones de equipos y otros

28'574,400

c. Planta de Concentración

- Para ampliar la planta de flotación y adicionar un circuito para tratar los relaves oxidados de zinc, será necesario la siguiente inversión en equipos y repuestos, montaje, ampliación del edificio transporte de los equipos e imprevistos

120'000,000

d. Servicios Generales

- Este rubro comprende los gastos en campamento y otras instalaciones de superficie

117'468,480

TOTAL INVERSIONES FIJAS TANGIBLES

920'774,480

## INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES

- Comprende los gastos en estudios del presente informe	12'000,000
- Gastos de puesta en marcha	20'880,000
- Intereses en Proceso	232,000,000
<b>TOTAL INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES</b>	<b>264'880,000</b>

5.2. CAPITAL DE TRABAJO

- Comprende el monto necesario para poder operar en los 3 primeros meses en que entrará en operación el proyecto (Mano de obra directa y costos indirectos)	237'114,000
---	-------------

## RESUMEN DE INVERSIONES

a. Estructura de Inversiones

<u>- Inversiones Fijas Tangibles</u>	<u>920'774,480</u>
-Exploración Geológica	12'000,000
-Mina	671'306,400
-Planta de Concentración	120'000,000
-Servicios Generales	117'468,480
<u>-Inversiones Fijas Intangibles</u>	<u>264'880,000</u>
-Estudios	12'000,000
-Puesta en marcha	20,880,000
-Intereses	232'000,000
<u>-Capital de Trabajo</u>	<u>237'114,000</u>

**TOTAL INVERSION** 1,422,768,480

ESTRUCTURA DE LAS INVERSIONES

RUBRO	CANTIDAD (En Soles)	PORCENTAJE
Inversiones Fijas	920,774,480	65%
Inversiones Fijas	264,880.00	18%
Capital de Trabajo	237,114.00	17%
TOTAL	1'422,768,48	100%

Las inversiones necesarias para la implementación del proyecto de ampliación estarán de acuerdo a los gastos, en inversiones fijas tangibles e inversiones fijas intangibles respectivamente.

Así podemos observar que el monto total de las inversiones fijas ascienden a los 920 millones y las intangibles a 264 millones. El monto total de las mismas alcanza el total de 1'422 millones de soles, incluyendo capital de trabajo e intereses.

CRONOGRAMA DE INVERSIONES ( En Miles )

INVERSIONES	TOTAL	SEMESTRES			
		1	2	3	4
-Exploración Geológica	12,000	3,000	3,500	3,500	2,000
-Mina	671,306	160,180	265,483	205,643	140,000
-Planta de Concentración	120,000	-	20,000	60,000	40,000
-Servicios Generales	117,468	20,320	35,879	50,136	11,133
-Estudios	12,000	12,000	-	-	-
-Puestas en marcha	20,880	-	-	-	20,880
-Intereses	232,000	19,500	19,500	19,500	96,500
-Capital de trabajo	237,114	-	-	-	237,114
<b>TOTAL</b>	<b>1,422,768</b>	<b>215,000</b>	<b>321,362</b>	<b>338,779</b>	<b>547,627</b>

El cronograma de inversiones nos muestra la forma, que los gastos respecto a las inversiones se van a efectuar durante el proceso de implementación del proyecto. Este cronograma, nos indica que el porcentaje de gastos mayores se van a efectuar en el cuarto semestre, y el de menor gasto el primer semestre.

DEMANDA DE LA INVERSION SEGUN MONEDA (En Miles)

PARTIDA	VALOR TOTAL	MONEDA NAC.	DIVISAS
- Exploración Geológica	12,000	4,000	8,000
- Mina	671,306	436,349	234,957
- Planta Concentradora	120,000	91,400	28,600
- Servicios Generales	117,468	117,468	-
- Estudios	12,000	12,000	-
- Puesta en marcha	20,880	14,630	6,250
- Intereses	.-	.-	.-
- Capital de Trabajo	237,114	189,691	47,423
<b>TOTAL</b>	<b>1'422,768</b>	<b>1'097,538</b>	<b>325,230</b>

## CAPITULO VI

### 6.0 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y GASTOS

Son presuposiciones que se calculan en base a los criterios técnicos definidos en los capítulos de Ingeniería del Proyecto.

Los criterios económicos se desprenden de la inversión y financiamiento que comprende el período de ejecución y operación del proyecto.

### 6.1. PRESUPUESTO DE COSTOS DIRECTOS

Constituidos por aquellos costos de materiales e insumos que son directamente proporcionales a las unidades producidas tales como:

- Presupuesto de materiales nacionales
- Presupuesto de materiales importados
- Presupuesto de Sueldos y Salarios

### PRESUPUESTO DE COSTOS INDIRECTOS

Esta compuesto por aquellos factores de producción cuya utilización es independiente con respecto al proceso productivo (una vez definido el tamaño de planta) para el caso del Proyecto esta constituido :

- Sueldos y Salarios
- Contribuciones y Seguros

### 6.2. PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS

Comprende Asesoría Legal, casinos, fletes, material de oficina, teléfono, cables, llamadas de larga distancia, viáticos, pasajes etc.

6.3. PRESUPUESTO DE GASTOS FINANCIEROS

Son aquellos atribuidos a los generados por la línea de crédito otorgado por IPAD y COFIDE, comprende los pagos por concepto de intereses.

PRESUPUESTO DE COSTOS

( En Miles de Soles )

DETALLE	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Costos Directos	887,280	1'304,400	1'304,400	1'304,400	1'304,400	1'304,400	1'615,920	1'615,920	1'615,920	1'615,9
Costos Indirectos	181,680	248,400	248,400	248,400	248,400	248,400	313,440	313,440	313,440	313,4
Gastos Administ.	68,640	92,880	92,880	92,880	92,880	92,880	93,600	93,600	93,600	93,6
Gastos Financ.	114,844	109,032	102,213	94,139	84,472	72,752	60,676	52,586	40,937	24,1
DEPRECIACION										
-Inv. Tangible	92,077	92,077	92,077	92,077	92,077	92,077	92,077	92,077	92,077	92,0
-Inv. Intangible	52,976	52,976	52,976	52,976	52,976					
TOTAL	1'397,497	1'899,765	1'892,946	1'884,872	1'875,205	1'810,509	2'176,013	2'167,623	2'155,974	2'139,1

6.4. PRESUPUESTO DE INGRESOS

Se considera en este rubro aquellos flujos que implican un ingreso monetario durante la etapa de operación del proyecto.

AÑO	PRODUCCION CONCENTRADOS		INGRESOS (En Miles)	
	ZINC	PLOMO	ZINC	PLOMO
	TM	TM	S/.	S/.
1981	11,500	3,400	1'656,000	24,480
1982	19,100	5,600	2'750,400	40,320
1983	19,100	5,600	2'750,400	40,320
1984	19,100	5,600	2'750,400	40,320
1985	19,100	5,600	2'750,400	40,320
1986	19,100	5,600	2'750,400	40,320
1987	25,400	7,300	3'657,600	52,560
1988	25,400	7,300	3'657,600	52,560
1989	25,400	7,300	3'657,600	52,560
1990	25,400	7,300	3'657,600	52,560

## CAPITULO VII

### 7.0 FINANCIAMIENTO

El presente análisis financiero del Proyecto Ampliac. Mina Pb. Zn. se ha realizado en base a la información disponible, por lo que debe considerarse como un trabajo preliminar orientado a proporcionar una visión general de las principales características del mencionado proyecto en sus aspectos financieros. En el futuro, cuando se elabore el diseño definitivo del proyecto, se podrán realizar análisis financieros más precisos.

El análisis se ha realizado para un período de 10 años del proyecto, que equivalen a 10 años de producción, asumiendo que el yacimiento empiece a producir al tercer año de iniciado el proceso de inversión.

Se ha asumido que el proyecto demanda una inversión total de 1'422 millones de soles y que la misma, se efectúa durante los primeros años del proyecto.

Esta inversión se financiaría en un 23% promedio con aportes propios de 65% y el 35% restante con financiamiento externo. El préstamo externo tendría las siguientes características : 23% promedio con 10 años de amortización.

### 7.1. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	MONTO
Recursos Propios	
- Inversionistas	922'768,480
Recursos Externos	
- COFIDE	175'000,000
- Crédito Internacional	325'000,000
	<hr/>
	1,422'768,480

### 7.2. RECURSOS PROPIOS

Los recursos propios que se necesitan para la implementación del proyecto provienen de los recursos propios de la actual mina.

### 7.3. RECURSOS EXTERNOS

Los recursos externos necesarios para la implementación del proyecto estará conformada por :

- Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE)
- International Planners And Developer (IPAD)

**Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE)**

Esta Institución otorga financiamiento a este tipo de proyectos y el monto será del orden de los 175 millones de soles, bajo las siguientes condiciones :

- La Tasa de Interés del 14%
- En Pagos Anuales
- Plazo : 10 años

**International Planners and Developer (IPAD)**

Esta organización consultora y de financiamiento tiene su sede en Estados Unidos (New York) el monto de financiamiento (x) asciende a los 325 millones de soles.

Las condiciones de financiamiento para este tipo de proyecto son las siguientes :

- . Tasa de Interés del 12% anual al rebatir
- . Pagos : Semestrales
- . Plazo : 6 años
- . Garantía : Aval del Estado

#### 7.4. CALCULO DE LA AMORTIZACION E INTERESES

Los pagos que han de efectuarse por los préstamos concedido por COFIDE E IPAD se realizarán en función de la siguiente fórmula, dado que los pagos han de efectivarse con cuotas fijas.

$$\text{Cuota Préstamo} = \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$= \frac{\frac{i}{m} \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{n \times m}}{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{n \times m} - 1}$$

$i$  = Tasa Anual

$m$  = Frecuencia de pagos

$n$  = Años

CUADRO DE AMORTIZACION E INTERESES

ITAD

( En Miles )

SEMESTRE	SALDO	AMORTIZ.	INTERESES	CUOTA
1	305,735	19,265	19,500	38,765
2	285,314	20,421	18,344	38,765
3	263,668	21,646	17,119	38,765
4	240,723	22,945	15,820	38,765
5	216,401	24,322	14,443	38,765
6	190,680	25,781	12,985	38,765
7	163,292	27,328	11,437	38,765
8	134,325	28,967	9,768	38,765
9	103,620	30,705	8,060	38,765
10	71,072	32,548	6,217	38,765
11	36,571	34,501	4,264	38,765
12	-.-	36,571	2,194	38,765

## CUADRO DE AMORTIZACION E INTERESES

COFIDE

(En Miles )

AÑO	SALDO	AMORTIZ.	INTERESES	SALDO
1	172,938	2,062	77,000	79,062
2	169,969	2,969	76,093	79,062
3	165,693	4,276	74,786	79,062
4	159,535	6,158	72,904	79,062
5	150,668	8,867	70,195	79,062
6	137,900	12,768	66,294	79,062
7	119,514	18,386	60,676	79,062
8	93,038	26,476	52,586	79,062
9	54,913	38,125	40,937	79,062
10	.-	54,913	24,149	79,062

## CAPITULO VIII

### 8.0 ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

#### 8.1. ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

El estado de pérdidas y ganancias sintetiza anualmente la información correspondiente a la posición financiera del proyecto.

A través de éste estado se verá proyectada para todo el período de vida del proyecto, determinandose la capacidad del proyecto para generar un flujo anual de excedentes netos, que ayude a ponderar la posibilidad de minimizar el financiamiento externo del proyecto vía endeudamiento del corto y largo plazo.

En el cuadro siguiente se muestra los resultados de pérdidas y ganancias proyectados del estudio, donde se ha considerado como ingresos las ventas de cada mineral a obtener para los niveles de producción correspondientes, como costos se ha considerado en primer lugar a los costos directos e indirectos, así como, los costos de administración en que incurrirá el proyecto cuando entre en funcionamiento, asimismo, a los gastos financieros (intereses) que se pagarán por el financiamiento otorgado por las instituciones financieras. Finalmente se ha descontado los impuestos por concepto de venta que prevé la legislación peruana.

#### 8.2. FLUJO DE CAJA

El flujo de caja es el instrumento financiero que trata de pronosticar los ingresos y egresos reales que tendrá el proyecto durante su vida útil.

La fuente de ingresos está conformada por los aportes propios y los créditos obtenidos, consideradas fuentes externas, los que se utilizan para la financiación del proyecto. En los años posteriores, se considerarán los ingresos proyectados producto de la venta de los minerales (plomo y zinc).

En la parte de egresos se considera los gastos incurridos en la inversión del proyecto, así como, en los gastos en la etapa operativa del proyecto como los costos directos, indirectos, gastos de administración, financieros, etc.

### 8.3. EVALUACION

La evaluación es una técnica que permite probar la bondad de un proyecto, es decir indica si conviene o no realizar la inversión.

Para ello se toman en cuenta algunas indicadores como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR). Asimismo, se realiza la evaluación económica y financiera con el objeto de ver si el financiamiento afectará o no a la rentabilidad del proyecto (efecto leverage).

### 8.4. EVALUACION ECONOMICA

La evaluación económica, conocida también evaluación sin financiamiento, se caracteriza por medir la bondad del proyecto, sin tener en cuenta los aspectos financieros, mide la bondad del proyecto considerando que el monto total de la inversión será realizada por la unidad ejecutora, en este caso, la Mina San Vicente.

### VALOR ACTUAL NETO (VAN) ECONOMICO

El valor actual neto económico se calcula aplicando la fórmula a una tasa de descuento del 23%, por ser esta el promedio ponderado de las fuentes de financiamiento.

$$VANE = \frac{B-C}{(1+i)^n}$$

$$VANE = 2'668,101$$

### TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO

La tasa interna de retorno económico (TIRE) es la tasa que hace los beneficios y los costos igual a cero, e indica el valor que se esta ganando por cada sol invertido.

La fórmula es la siguiente :

$$TIRE = \frac{B-C}{(1+i)^n} = 0$$

La TIRE obtenida es la siguiente :

$$TIRE = \frac{50 + 10}{50 + 10} = \frac{379,315}{379,964}$$

$$TIRE = 59.9\%$$

### 8.5. EVALUACION FINANCIERA

La evaluación financiera tiene por objetivo medir la bondad del Proyecto teniendo en cuenta que una parte de la inversión será con capital financiado; o sea le trataría de apreciar la capacidad del proyecto para afrontar los compromisos asumidos con terceros, es para remunerar al capital propio aportado por la mina.

Al igual que la evaluación económica se puede obtener los siguientes indicadores.

#### VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO

El valor actual neto financiero lo calculamos con la misma tasa de descuento y la misma fórmula anterior.

$$VANF = \frac{B - C}{(1+i)^n}$$

El resultado obtenido de acuerdo a los cálculos efectuados es de:

$$VANF = 192,858$$

#### TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO

Son el resultado de obtener de la siguiente fórmula :

$$TIRF = \frac{B - C}{(1 + i)^n} = 0$$

$$TIRF = \frac{50+10}{\frac{192,858}{217,546}}$$

$$TIRF = 58.9\%$$

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

(En Miles)

<u>Ingresos</u>	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Zinc	1'656,000	2'750,400	2'750,400	2'750,400	2'750,400	2'750,400	3'657,600	3'657,600	3'657,600	3'657,600
Plomo	24,480	40,320	40,320	40,320	40,320	40,320	52,560	57,560	52,560	52,560
	<u>1'680,480</u>	<u>2'790,720</u>	<u>2'790,720</u>	<u>2'790,720</u>	<u>2'790,720</u>	<u>2'790,720</u>	<u>3'710,160</u>	<u>3'710,160</u>	<u>3'710,160</u>	<u>3'710,160</u>
<u>Egresos</u>										
Cost. Directos	887,280	1'304,400	1'304,400	1'304,400	1'304,400	1'304,400	1'615,920	1'615,920	1'615,920	1'615,920
Cost. Indirectos	273,757	340,477	340,477	340,477	340,477	340,477	405,517	405,517	405,517	405,517
Gast. Administ.	121,616	145,856	145,856	145,856	145,856	92,880	93,600	93,600	93,600	93,600
Gast. Financ.	114,844	109,032	102,213	94,139	84,472	72,752	60,676	52,586	40,937	24,149
Util. Imponible	<u>282,983</u>	<u>890,955</u>	<u>897,774</u>	<u>905,848</u>	<u>915,515</u>	<u>980,211</u>	<u>1'534,147</u>	<u>1'542,537</u>	<u>1'554,186</u>	<u>1'570,944</u>
Part. Comun. Min	28,298	89,095	89,777	90,585	91,551	98,021	153,415	154,253	155,418	157,097
Inst. Cient. y Tecn	2,829	8,909	8,977	9,058	9,155	9,802	15,341	15,425	15,542	15,709
Reinversión Min	100,742	317,180	319,608	322,482	325,924	348,955	546,156	549,144	353,290	559,267
Impuesto Renta	98,224	309,251	311,618	314,420	317,775	340,231	532,503	535,415	539,459	545,286
Reserva Legal (16123)	7,836	16,652	16,780	16,930	17,111	18,320	28,673	28,830	29,048	29,362
<u>Utilidad Neta</u>	<u>45,054</u>	<u>149,868</u>	<u>151,014</u>	<u>152,373</u>	<u>153,999</u>	<u>164,882</u>	<u>258,055</u>	<u>259,470</u>	<u>261,425</u>	<u>264,253</u>

**FLUJO DE CAJA**

(En Miles)

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
<b>INGRESOS</b>												
Aporte Propio	36,362	886,406										
Préstamo	500,000	-										
Ventas Zinc			1'656,000	2'750,000	2'750,400	2'750,400	2'750,400	2'750,400	3'657,600	3'657,600	3'657,600	3'657,600
Ventas Plomo			24,480	40,320	40,320	40,320	40,320	40,320	52,560	52,560	52,560	52,560
<b>EGRESOS</b>												
Inversiones	536,362	886,406										
Cost. Directos			887,280	1'304,400	1'304,400	1'304,400	1'304,400	1'304,400	1'615,920	1'615,920	1'615,920	1'615,920
Cost. Indirect			181,680	248,400	248,400	248,400	248,400	248,400	313,440	313,400	313,400	313,400
Gast. Adm.			68,440	92,880	92,880	92,880	92,880	92,880	93,600	93,600	93,600	93,600
Gast. Financ.			114,844	109,032	102,213	94,139	84,472	72,752	60,676	52,586	40,937	24,149
Amortizac.			41,748	47,560	54,379	62,453	72,120	83,840	18,386	26,476	38,125	54,913
Impuestos			98,224	309,251	311,618	314,420	317,775	340,231	532,503	535,415	539,459	545,286
Saldo Final	-	-	228,264	679,197	676,830	674,028	670,673	648,217	1'075,635	1'072,723	1'068,679	1'062,852

CUADRO DE EVALUACION ECONOMICA

(En Miles)

AÑOS	INVERSION	INGRESOS	COSTOS	BENEFICIO NETO	FACTOR ACTUALIZACION 23%	VALOR ACTUAL	FACTOR ACTUALIZACION 50%	VALOR ACTUAL	FACTOR ACTUALIZACION 60%	VALOR ACTUAL
0	1'546,131			-1'546,131		-1'546,131		-1'546,131		-1'546,131
1		1'680,480	1'137,400	543,080	0.813008	441,528	0.666667	362,053	0.625000	339,425
2		2'790,720	1'645,680	1'145,040	0.660982	756,850	0.444444	508,906	0.390625	432,281
3		2'790,720	1'645,680	1'145,040	0.537384	615,326	0.296296	339,271	0.244141	279,551
4		2'790,720	1'645,680	1'145,040	0.436897	500,265	0.197531	226,180	0.152602	174,735
5		2'790,720	1'645,680	1'145,040	0.355201	406,719	0.131687	150,787	0.095374	109,207
6		2'790,720	1'645,680	1'145,040	0.288781	330,666	0.017791	100,524	0.059603	68,248
7		3'710,160	2'022,960	1'687,200	0.234782	396,124	0.058528	98,748	0.037254	62,855
8		3'710,160	2'022,960	1'687,200	0.190879	322,051	0.039018	65,831	0.023283	39,283
9		3'710,160	2'022,960	1'687,200	0.155187	261,332	0.026012	43,887	0.014552	24,552
10		3'710,160	2'022,960	1'687,200	0.126168	212,871	0.017342	29,259	0.009095	15,345
						2'668,101		379,315		- 649

CUADRO DE EVALUACION FINANCIERA

(En Miles)

AÑOS	INVERSION	INGRESOS	COSTOS	BENEFICIO NETO	FACTOR ACTUALIZACION	VALOR ACTUAL	FACTOR ACTUALIZACION	VALOR ACTUAL
					50%		60%	
0	931,131			- 931,131		931,131		-931,131
1		1'680,480	1'392,216	288,264	0.666667	192,174	0.625000	180,165
2		2'790,720	2'111,523	679,197	0.444444	301,865	0.390625	265,311
3		2'790,720	2'113,890	676,830	0.296296	700,542	0.244141	165,242
4		2'790,720	2'116,692	674,028	0.197531	133,141	0.152602	102,858
5		2'790,720	2'120,047	670,673	0.131687	88,319	0.095374	63,965
6		2'790,720	2'142,303	648,717	0.087791	56,908	0.059603	38,636
7		3'710,160	2'634,525	1'075,635	0.058528	62,955	0.037254	40,072
8		3'710,160	2'677,437	1'072,723	0.039018	41,856	0.023283	24,976
9		3'710,160	2'641,481	1'068,679	0.026012	27,798	0.014552	15,551
10		3'710,160	2'647,308	1'062,852	0.017342	18,431	0.009095	9,667
						192,858		-24,688

## 8.6. EVALUACION SOCIAL

El objetivo fundamental de la Evaluación Social es la estimación del impacto real en una sociedad, producida por la realización de un Proyecto, es importante por lo tanto calcular los beneficios y costos sociales generados por aquel, siendo estos función de las preferencias de la comunidad y de la abundancia o escasez de factores productivos ó insumos.

Podemos decir que la Evaluación Social atiende únicamente los aspectos reales del Proyecto, vale decir es la misma Evaluación Económica anteriormente definida mediante ajustes a la divisa, a la mano de obra no calificada.

Precios sociales, no es más que el precio del mercado de los factores productivos e insumos distorsionados, por la escasez, imperfecciones en la competencia, impuestos etc.

## 8.7. PRECIO SOCIAL DE LA DIVISA

El precio sombra de la divisa es igual al precio de mercado aumentado por un promedio ponderado en las tarifas aduaneras sobre las importaciones.

$$P.S.D. = TC ( 1 + t )$$

Debe tenerse presente que este enfoque se apoya en el supuesto de la inestabilidad de las exportaciones al tipo de cambio de las divisas. (Es el método HARBERGUER-SCHDLOWKY-FONTAINE).

### AJUSTE AL PRECIO DE LA DIVISA

El promedio ponderado de las tarifas aduaneras sobre las importaciones \*

Impuesto temporal a la importación (DL 22173)	60%
	<u>10%</u>
	70%

Tipo de cambio del D.M. del 15.1.80 a 240

P.S.D.	=	TC	(1+t)
P.S.D.	=	240	(1+ 0.70)
P.S.D.	=	408	

En el cuadro siguiente, se hará los ajustes correspondientes a los requerimientos de Moneda Extranjera y Moneda Nacional de la Inversión :

### REQUERIMIENTO DE MONEDA NACIONAL Y EXTRANJERA REAJUSTADO

(En Miles)

	VALOR ACTU.	MONEDA NAC.	DIVISAS
Exploración Geológica	17,600	4,000	13,600
Mina	835,776	436,349	399,427
Planta Concentradora	140,020	91,400	48,620
Servicios Generales	117,468	117,468	-
Puesta en marcha	25,255	14,630	10,625
Intereses	232,000	232,000	-
Capital de Trabajo	270,310	189,691	80,619
	1,650,429	1,079,538	552,891

\* Boletín mensual del Banco Central de Reserva.

### 8.8. PRECIO SOCIAL DE LA MANO DE OBRA

Es una evaluación social, donde se debe considerar las características del mercado de la mano de obra, como es de esperar, existen disposiciones legales que impidan la reducción de las remuneraciones por debajo de cierto nivel, es también probable que a dicho nivel la cantidad de unidades de trabajos dispuestos a ofrecer sus servicios, exceda el número de plazas que se esta demandando.

En este caso deberá estimarse el precio de oferta de los servicios de mano de obra, ya que este precio es inferior al precio de demanda, reflejando los costos en que la sociedad debe incurrir para satisfacer los requerimientos del proyecto.

Definiendo :

PS	=	Precio Social
PD	=	Precio de Demanda
IN	=	Tasa de Distorsión por Inflexibilidad de Remuneraciones
PS	=	$PD (1 - in)$

Según el presente proyecto, al mes de Enero del 80 existen 115 obreros no calificados, que deberán tener un ingreso de S/.33,600 mensuales, esto en la zona de localización del proyecto.

Asumiendo que la oferta de mano de obra no calificada, que por una encuesta o sondeo se llega a determinar que por la mano de obra no calificada estan dispuestos a ofrecer sus servicios a S/. 26,800, en este caso la tasa de distorsión es de 20% que según el presupuesto se considera S/. 33,600.=

$$\begin{aligned} PS &= Pd (1 - in) \\ PS &= 33,600 (1 - 0.20) \\ PS &= 26,800 \end{aligned}$$

En el siguiente cuadro se presenta los nuevos costos directos ajustados a la mano de obra no calificada.

AÑOS	COSTOS DIRECTOS
1981	S/. 840,912
1982	1'258,032
1983	1'258,032
1984	1'258,032
1985	1'258,032
1986	1'258,032
1987	1'569,552
1988	1'569,552
1989	1'569,552
1990	1'569,552

### 8.9. TASA SOCIAL DE DESCUENTO

La tasa social de descuento, es decir aquella tasa a la que se va actualizar socialmente el flujo de beneficio-costos de la vida útil del proyecto. Según Arnold C. Herberger, la tasa social de descuento dará una ponderación entre la tasa de interés del mercado y la productividad del proyecto marginal.

- Tasa de interés del mercado	37.5%
- Productividad del Proyecto marginal que incluye impuestos	51 %

Si suponemos que se abonó = 20% y consumo = 80%

$$\text{T.S.D.} = 0.51 \times 0.20 + 0.375 \times 0.80$$

$$\text{T.S.D.} = 40.0\%$$

Como en la evaluación privada se ha considerado como el costo de oportunidad del capital, el 50% en el cálculo del Valor Actual Neto. De alguna forma para hallar el Valor Actual Neto Social se ha de calcular con el 40% por ser la tasa social de descuento hallado.

Luego de hallar, el precio social de la divisa y el precio social de la mano de obra, se ha procedido a hacer los ajustes en el flujo de Caja.

Para la evaluación, se ha elaborado el cuadro de evaluación social, basado en el cuadro de evaluación económica; las inversiones totales ajustadas de acuerdo al Precio Social de la divisa y los costos directos ajustados por el Precio Social de la mano de obra.

### VALOR ACTUAL NETO SOCIAL

El valor actual neto social se calcula aplicando la siguiente fórmula y descontado a la tasa social de descuento (40.0%).

$$\text{VANS} = \frac{B - C}{(1 + i)^n}$$

$$\text{VANS} = 1'071,620$$

### TASA INTERNA DE RETORNO SOCIAL

La tasa interna de retorno social, nos mostrará los efectos del proyecto en la economía en su conjunto.

$$\text{TIRES} = \frac{B - C}{(1+i)^n} = 0$$

$$\text{TIRES} = 60 + 5 \frac{79,533}{151,091}$$

$$\text{TIRES} = 62.6\%$$

CUADRO DE EVALUACION SOCIAL

(En Miles )

AÑOS	INVERSION	INGRESOS	COSTOS	BENEFICIO NETO	FACTOR DE ACTUALIZACION 40%	VALOR ACTUAL	FACTOR DE ACTUALIZACION 60%	VALOR ACTUAL	FACTOR ACTUALIZACION 65%	VALOR ACTUAL
0	1'583,789			-1'583,789		-1'583,789		-1'513,789		-1'583,789
1		1'680,480	1'091,032	589,448	0.714286	421,034	0.625000	368,405	0.606061	357,741
2		2'790,720	1'599,312	1'191,408	0.510204	607,861	0.390625	465,393	0.367309	437,615
3		2'790,720	1'599,312	1'191,408	0.364431	434,186	0.244,141	290,871	0.222618	265,227
4		2'790,720	1'599,312	1'191,408	0.260308	310,133	0.152602	181,811	0.134916	160,740
5		2'790,720	1'599,312	1'191,408	0.185934	221,523	0.095374	113,629	0.081767	97,418
6		2'790,720	1'599,312	1'191,408	0.132810	158,230	0.059603	71,011	0.049556	59,041
7		3'710,160	1'664,352	2'045,808	0.094865	194,075	0.037254	76,214	0.030034	61,444
8		3'710,160	1'664,352	2'045,808	0.067760	138,623	0.023283	47,632	0.018203	37,239
9		3'710,160	1'664,352	2'045,808	0.048400	99,017	0.014552	29,770	0.011032	22,569
10		3'710,160	1'664,352	2'045,808	0.034572	70,727	0.009095	18,606	0.006704	13,715
						1'071,620		79,553		-71,538

### 8.10 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad que muestra el proyecto nos va ha permitir, ver que sensible es el proyecto frente a probables variaciones que puedan existir sea en sus ingresos y en sus costos.

Los resultados mostrados en el cuadro siguiente nos indican que el proyecto es sumamente sensible a una disminución de los ingresos (sea al 10% y 5% respectivamente).

Sin embargo, en cuanto a los costos, estos tienden a disminuir en menor proporción, siendo el proyecto todavía rentable al 5%.

#### ANALISIS DE SENSIBILIDAD

	INGRESOS			COSTOS	
	-	10%	-5%	10%	5%
TIR		36.26	47.68	41.72	50.18

A N E X O S

CONSUMO MUNDIAL DE PLOMO REFINADOTONELADAS

	1975	1976	1977	1978
United States	904,400	1,043,900	1,089,500	1,048,500
Canadá	61,400	78,300	72,000	73,400
México	79,700	89,600	97,000	92,600
Argentina	58,200	50,700	49,600	34,400
Brazil	56,000	58,200	69,400	57,300
Perú	9,900	9,700	9,600	8,800
Other America	16,800	19,300	6,100	6,600
Total America	1,186,000	1,349,700	1,393,200	1,321,600
Austria	32,100	44,500	43,200	43,700
Belgium	54,800	60,700	65,000	58,500
Denmark	20,500	22,400	24,300	25,700
Finland	15,300	15,500	15,900	12,700
France	209,800	249,900	231,900	233,400
Germany F.R.	247,500	265,100	311,800	294,000
Greece	25,100	30,600	30,800	30,400
Ireland	1,900	2,500	2,600	2,600
Italy	160,800	232,600	272,200	227,900
Netherlands	33,000	34,000	54,200	52,900
Norway	16,300	16,500	16,000	15,900
Portugal	10,000	16,900	14,200	13,200
Spain	81,000	96,700	104,400	92,500
Sweden	32,500	24,000	26,500	24,500
Switzerland	13,900	14,600	12,200	12,100
United Kingdom	262,100	271,300	265,700	267,000
Yugoslavia	91,700	76,300	97,000	92,600
Other Europe	110	-	110	-
Total EUROPE	1,308,410	1,474,100	1,588,010	1,499,600

CONSUMO MUNDIAL DE PLOMO REFINADOTONELADAS

	1975	1976	1977	1978
TOTAL EUROPE	1,308,410	1,474,100	1,588,010	1,499,600
India	39,700	57,500	59,500	54,600
Japan	208,700	253,300	270,900	293,800
Turkey	8,500	11,800	11,500	10,600
Other Asia	68,700	66,400	98,400	99,200
TOTAL ASIA	325,800	389,000	440,300	458,200
Africa	75,900	74,000	72,600	76,300
Australasia	89,600	92,600	92,400	87,300
Sub-Total	2,995,510	3,379,400	3,586,510	3,443,000
U.S.S.R. (a)	683,400	672,400	683,400	676,100
Albania (a)	2,200	2,800	2,800	2,700
Bulgaria (a)	104,700	104,700	104,700	110,300
Czechoslovakia (a)	58,900	60,700	60,700	58,800
Germany, D.P. (a)	100,300	102,500	104,700	105,900
Hungary (a)	15,300	17,100	15,000	14,700
Poland (a)	98,700	101,400	98,000	98,500
Rumania (a)	52,900	52,900	49,600	52,900
China (a)	203,900	209,400	220,500	220,400
North Korea (a)	27,600	30,900	30,900	30,800
Sub-Total	1,347,900	1,354,800	1,370,200	1,371,100
TOTAL	4,333,410	4,734,200	4,956,710	4,814,100

FUENTE : METALS WEEK 1979

CONSUMO MUNDIAL DE ZINCTONELADAS

	1975	1976	1977	1978
United States	925,300	1,134,141	1,101,766	1,127,400
Canada	165,200	161,000	147,700	162,100
México	69,100	65,500	70,200	68,900
Argentina	48,100	43,000	34,600	35,100
Brazil	90,400	104,700	115,700	131,200
Chile	3,300	1,800	3,400	2,600
Colombia	8,000	9,400	11,000	13,200
Perú	9,900	10,900	10,600	8,500
Venezuela	10,800	14,300	15,400	15,400
Other América	3,200	13,800	16,500	13,800
TOTAL AMERICA	1,333,300	1,558,541	1,526,865	1,578,200
Austria	23,800	26,500	26,900	30,000
Belgium	113,900	131,700	123,600	124,600
Denmark	11,900	11,600	14,300	13,200
Finland	17,600	21,900	18,700	21,200
France	245,300	292,200	284,100	310,500
Germany, F.R.	327,800	365,100	363,200	392,200
Greece	12,900	14,300	14,800	13,200
Ireland	2,100	2,300	1,800	4,000
Italy	165,300	224,900	217,200	216,100
Netherlands	37,500	33,400	57,700	52,400
Norway	33,100	22,000	23,100	23,400
Portugal	8,700	14,200	16,800	13,200
Spain	101,500	126,000	135,100	112,300
Sweden	48,000	42,200	34,700	38,900
Switzerland	17,800	22,200	29,300	26,700
United Kingdom	228,300	267,600	269,800	273,300
Yugoslavia	71,100	71,300	89,300	72,800
TOTAL EUROPE	1,466,700	1,689,400	1,720,400	1,738,000

CONSUMO MUNDIAL DE ZINCTONELADAS

	1975	1976	1977	1978
TOTAL EUROPE	1,466,700	1,689,400	1,720,400	1,738,000
India	90,400	99,400	106,900	107,400
Japan	603,100	766,800	735,400	789,700
Other Asia	165,000	219,900	269,100	273,400
TOTAL ASIA	858,500	1,086,100	1,111,400	1,170,500
Africa	89,800	122,800	111,000	128,800
Australia And New Zealand		503,700		
Zealand	106,700	119,300	113,100	122,100
SUB-TOTAL	3,855,000	4,576,141	4,582,765	4,737,600
U.S.S.R. (a)	992,100	1,030,700	1,041,700	1,043,500
Bulgaria (a)	44,100	49,600	52,900	52,900
Cuba (a)	1,100	1,300	1,300	1,500
Czechoslovakia (a)	71,600	75,000	75,000	75,000
Germany, D.R. (a)	69,400	71,600	75,000	75,000
Hungary (a)	28,100	28,100	29,100	29,300
Poland (a)	167,500	173,100	187,000	186,700
Rumania (a)	49,600	52,900	49,600	50,000
China (a)	242,500	242,500	248,000	248,400
North Korea (a)	22,000	27,600	27,600	27,900
Other Asia (a)	5,500	5,500	5,500	5,900
SUB-TOTAL (a)	1,693,500	1,757,900	1,792,700	1,796,100
TOTAL	5,548,500	6,334,041	6,375,465	6,533,700

FUENTE : METALS - WEEK 1979

COTIZACIONES DE METALES

AÑOS Y MESES	PLOMO LME SETTLEMENT (c USS x Lb)	ZINC GOB. P. P. (S x T. M.)
1968	11.054	269.333
1969	13.300	285.851
1970	13.762	306.552
1971	11.525	341.728
1972	13.699	390.836
1973	19.495	529.138
1974	26.866	777.959
1975	18.755	813.364
1976	20.480	795.000
<u>1977</u>	<u>28.022</u>	<u>714.187</u>
Enero	25.339	795.000
Febrero	29.350	795.000
Marzo	31.899	795.000
Abril	29.423	795.000
Mayo	29.967	745.238
Junio	25.730	700.000
Julio	25.454	700.000
Agosto	24.973	700.000
Setiembre	26.413	700.000
Octubre	27.901	645.000
Noviembre	28.725	600.000
Diciembre	31.081	600.000

COTIZACIONES DE METALES

AÑOS Y MESES	PLOMO	ZINC
	LME SETTLEMENT (c US\$ x Lb)	GOB. P. P. (S x T. M.)
<u>1978</u>	<u>29,886</u>	<u>605.504</u>
Enero	30.054	600.000
Febrero	26.445	558.333
Marzo	26.365	550.000
Abril	25.977	550.000
Mayo	24.678	550.000
Junio	25.861	550.000
Julio	26.415	550.000
Agosto	28.988	590.217
Setiembre	31.431	637.500
Octubre	37.668	690.000
Noviembre	36.506	720.000
Diciembre	38.966	720.000
<u>1979</u> 1er. Semestre	<u>52.963</u>	<u>795.021</u>
Enero	45.011	734.546
Febrero	47.847	784.444
Marzo	53.380	800.000
Abril	52.644	800.000
Mayo	56.209	806.136
Junio	62.685	845.000
Julio	57.701	823.333
Agosto	55.016	780.000

FUENTE: METALS WEEK

ANEXO N° 04

RESERVAS MUNDIALES PLOMO (Miles de T.M. de Contenido Metálico)

ESTADOS UNIDOS	50,800
CANADA	17,200
AUSTRALIA	10,900
MEXICO	4,500
PERU	2,700
OTROS PAISES LATINOAMERICANOS	19,100
OTROS PAISES ECONOMIA CENTRALIZADA	22,700

FUENTE : Perú Minero 1978

ANEXO N° 05

RESERVAS MUNDIALES ZINC (Miles T.M. de Contenido Metálico)

CANADA	30,800
ESTADOS UNIDOS	27,200
AUSTRALIA	8,200
PERU	7,300
MEXICO	3,600
OTROS PAISES AREA OCCIDENTAL	23,500
OTROS PAISES ECONOMIA CENTRALIZADA	18,200

FUENTE : Perú Minero 1978

PRODUCCION MUNDIAL DE PLOMOTONELADAS

	1975	1976	1977	1978
United States (a)	621,464	609,546	592,491	582,888
Canadá (b)	384,853	282,548	309,700	239,872
Honduras	25,000	23,300	22,700	26,500
México	196,900	220,500	180,200	180,800
<b>TOTAL NORTH AMERICA</b>	<b>1,228,217</b>	<b>1,135,894</b>	<b>1,105,091</b>	<b>1,130,060</b>
Argentina	41,900	36,400	36,800	33,400
Bolivia	18,508	20,481	20,300	20,000
Brazil	29,200	27,000	26,500	23,100
Perú	195,800	200,700	200,100	197,800
<b>TOTAL SOUTH AMERICA</b>	<b>285,408</b>	<b>284,581</b>	<b>283,700</b>	<b>274,300</b>
Austria	5,271	4,820	4,731	5,107
Finland	1,024	1,249	691	872
France	23,900	31,000	34,700	35,800
Germany F.R.	47,400	46,400	45,100	38,800
Greece	16,026	30,000	19,200	19,800
Greenland	26,800	29,800	31,700	33,700
Ireland	39,955	35,900	45,200	52,600
Italy (a)	31,817	29,376	25,728	24,513
Norway	3,559	4,256	3,487	3,536
Spain (a)	62,900	73,400	72,245	83,047
Sweden	77,583	89,975	97,148	90,300
United Kingdom	3,900	2,800	3,100	2,600
Yugoslavia	129,900	135,000	147,600	135,700
<b>TOTAL EUROPE</b>	<b>480,035</b>	<b>513,976</b>	<b>530,630</b>	<b>526,375</b>

PRODUCCION MUNDIAL DE PLOMO  
TONELADAS

	1975	1976	1977	1978
TOTAL EUROPE	480,035	513,976	530,630	526,375
Burma	13,240	8,351	8,806	10,100
India	13,600	14,100	15,900	13,200
Iran	55,100	38,600	44,100	39,700
Japan	55,739	56,951	60,366	62,683
República Of Korea	10,900	16,000	18,100	17,200
Philippines	3,735	4,993	4,073	1,596
Thailand	2,300	700	1,900	1,300
Turkey	7,200	5,400	9,600	9,300
TOTAL ASIA	161,814	145,095	162,845	155,079
Algeria	3,500	2,300	2,600	2,600
Morocco	77,100	73,300	115,500	119,000
South West Africa	58,500	51,100	45,400	42,400
Tunisia	10,900	10,500	9,956	8,013
Zambia	21,400	17,203	14,939	15,950
TOTAL AFRICA	171,400	154,403	188,395	187,963
Australia	426,356	438,057	476,418	440,908
Sub-Total	2,752,230	2,672,006	2,747,079	2,714,685
U.S.S.R. (e)	661,400	661,400	688,900	661,400
Bulgaria	125,700	129,500	126,800	127,900
Czechoslovakia (e)	5,200	5,200	5,500	5,500
Hungary	1,000	1,000	1,300	1,700
Poland	71,600	66,100	60,500	60,600
Rumania (e)	49,600	49,600	46,300	46,300
China (e)	154,300	154,300	165,300	165,300
North Korea (e)	132,300	121,300	121,300	121,300
SUB-TOTAL (e)	1,201,100	1,188,400	1,215,900	1,190,000
Other Countries (d)	5,700	7,500	7,700	5,500
TOTAL	3,959,030	3,867,906	3,966,679	3,910,185

PRODUCCION MINERA POR TIPO DE PRODUCTOS

ANEXO N° 07

TONELADAS METRICAS DE CONTENIDO METALICO

	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>
<u>COBRE</u>	<u>220,225</u>	<u>207,346</u>	<u>219,126</u>	<u>202,685</u>	<u>211,593</u>	<u>180,999</u>	<u>214,898</u>	<u>338,110</u>	<u>366,500</u>
Minerales y Concent.	43,306	40,993	42,873	29,731	35,091	24,250	16,000	17,000	47,617
Barras Blister	140,741	133,792	137,040	133,978	137,647	102,979	58,782	133,792	186,129
Refinado Electrol.	36,178	32,561	39,213	38,977	38,955	63,770	140,116	187,318	182,754
<u>Plomo</u>	<u>156,770</u>	<u>165,814</u>	<u>184,381</u>	<u>183,413</u>	<u>165,798</u>	<u>154,168</u>	<u>161,066</u>	<u>170,744</u>	<u>170,500</u>
Minerales y concent.	84,261	93,299	98,372	100,145	85,241	83,026	87,000	91,500	96,237
Refinado	72,509	67,515	86,009	83,268	80,557	71,142	74,066	79,244	74,263
<u>Zinc</u>	<u>299,136</u>	<u>318,073</u>	<u>376,129</u>	<u>390,576</u>	<u>378,029</u>	<u>364,915</u>	<u>382,693</u>	<u>405,250</u>	<u>402,600</u>
Minerales y Concentr.	228,125	258,930	306,319	320,931	306,651	299,203	316,000	336,000	335,647
Refinado	71,011	59,143	69,810	69,645	71,378	65,712	66,693	69,250	66,953
<u>Plata (MIL Onzas)</u>	<u>39,836</u>	<u>39,951</u>	<u>40,370</u>	<u>37,412</u>	<u>34,881</u>	<u>34,027</u>	<u>35,923</u>	<u>39,730</u>	<u>37,021</u>
Minerales y Concent.	17,930	20,584	16,218	16,496	13,070	12,857	14,468	15,930	14,295
Barras Blister y Mix.	3,860	3,669	3,886	4,270	4,101	3,309	2,284	2,228	1,894
Esterlina	838	937	1,331	1,667	804	1,212	700	495	436
Refinado	17,308	14,761	18,935	14,979	16,906	16,649	18,471	21,077	20,396
<u>Hierro (Mil T.M.)</u>	<u>6,249</u>	<u>5,617</u>	<u>6,084</u>	<u>5,852</u>	<u>6,222</u>	<u>5,067</u>	<u>3,191</u>	<u>4,107</u>	<u>3,275</u>
En Minerales	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
Concentrados	6,249	5,617	6,084	5,852	6,222	5,067	3,191	4,107	3,275

FUENTE : Sociedad de Minería 1979.

PRINCIPALES PRODUCTORES DE PLOMO 1,978 EN CONCENTRADOSY MINERALES ( T.M. ) ( Contenido Recuperable )

CENTROMIN-PERU	63,290
ATACOCHA	13,870
SANTA LUISA	8,030
RAURA	8,290
MILPO	8,475
HUARON	8,350
ALIANZA	6,845
DEL MADRIGAL	5,430
BUENAVENTURA	4,350
RIO PALLANCA	4,625
CANARIA	5,055
NORTHERN	3,040
SAN IGNACIO	2,850
HUAMPAR	2,225
CHAVIN	2,340
CORP. CASTROVIRREYNA	2,050
SANTA RITA	1,510
YAULI	1,175
POMASI	1,235
CAUDALOSA	1,725
COCHAS	1,025
LA VIRREYNA	595
EL ALTIPLANO	1,070
CASTROVIRREYNA CIA.	680
SANTANDER	495
VOLCAN	810

ANEXO N° 08

(Continuación)

COLQUIRRUMI	836
CHUNGAR	770
PACOCIOCHA	600
CENTRAMINAS	525
STO. TORIBIO	805
CHUVILCA	765
VINCHOS	385
OTROS	<u>6,380</u>
TOTAL	170,500

FUENTE : Estadística Mensual de Producción

ELABORACION: Sociedad de Minería

PRODUCCION MUNDIAL DE ZINC

TONELADAS

	1975	1976	1977	1978
Unite States	469,355	484,513	449,620	337,619
Canada	1,163,104	1,082,533	1,180,041	1,137,980
México	243,400	296,500	292,700	284,200
Honduras	28,700	27,600	29,200	24,600
Nicaragua	11,700	15,300	11,100	9,900
TOTAL NORTH AMERICA	1,916,259	1,906,446	1,962,661	1,794,299
Argentina	41,200	44,800	43,200	39,800
Bolivia (a)	53,668	53,500	67,000	65,400
Brazil	41,200	51,300	51,800	61,576
Perú	463,800	505,400	526,300	622,900
Other South America	4,000	6,600	6,300	9,300
TOTAL SOUTH AMERICA	603,668	661,600	694,600	798,976
Austria	19,175	19,426	21,718	24,779
Finland	58,147	65,288	67,590	56,574
France	15,300	40,500	46,100	44,000
Germany F.R.	159,200	157,600	161,000	136,200
Greece	17,609	33,546	19,800	29,300
Greenland	93,400	89,300	84,400	90,800
Ireland	73,461	69,200	128,200	193,200
Italy	90,241	86,586	89,498	83,296
Norway	26,460	32,316	32,578	32,111
Spain	92,800	90,700	108,374	158,334
Sweden	122,714	141,454	154,579	179,300
United Kingdom	3,100	3,600	3,300	4,000
Yugoslavia	114,000	117,500	128,400	125,800
TOTAL EUROPE	885,607	947,016	1,045,537	1,157,694

## PRODUCCION MUNDIAL DE ZINC

TONELADAS

TOTAL EUROPE	885,607	947,016	1,045,537	1,157,694
Burma	6,362	4,240	3,580	4,568
India	25,100	29,900	35,800	48,800
Iran	88,200	79,400	67,800	66,100
Japan	280,450	286,509	303,938	303,218
República Of Korea	50,400	61,900	75,800	75,000
Philippines	11,521	12,600	13,715	10,437
Turkey	28,200	37,800	44,600	49,100
TOTAL ASIA	490,233	512,349	545,233	557,223
Algeria	12,500	8,700	3,400	6,600
Congo	5,600	5,700	5,700	5,300
Morocco	20,750	16,000	12,300	13,200
Republic Of South Africa	74,200	85,00	79,800	78,900
South West Africa	41,600	29,700	42,200	44,500
Tunisia	7,000	6,900	6,883	7,763
Republic Of Zaire	88,600	74,700	80,500	79,400
Zambia	51,700	42,200	56,300	45,200
Total Africa	301,900	268,900	287,083	280,863
Australia	552,000	516,523	541,899	518,590
SUB-TOTAL	4,749,867	4,812,834	5,077,013	5,107,645
U.S.S.R. (b)	1,135,400	1,124,300	1,146,400	1,146,400
Bulgaria	91,500	94,200	95,900	97,000
Czechoslovakia	9,800	10,300	10,500	11,000
Hungary	2,400	2,400	3,300	3,300
Poland	209,400	198,400	238,600	242,500
Rumania	66,100	66,100	60,600	59,500
China (b)	148,800	148,800	159,800	159,800
North Korea (b)	176,400	165,300	165,300	165,300
Vietnam	11,000	11,000	11,000	11,000
SUB-TOTAL	1,850,800	1,820,800	1,891,400	1,895,800
TOTAL	6,600,667	6,633,634	6,668,413	7,003,445

FUENTE : METALS WEEK 1979

PRINCIPALES PRODUCTORES DE ZINC 1978 EN CONCENTRADOS

Y MINERALES (T.M.) ( Contenido Recuperable )

CENTROMIN-PERU	159,820
SAN IGNACIO	34,000
SANTA LUISA	20,950
HUARON	21,835
VOLCAN	20,035
ATACOCHA	15,185
MILPO	18,895
SANTANDER	18,950
RAURA	9,450
MADRIGAL	9,345
GRAN BRETAÑA	10,240
NORTHERN	6,550
RIO PALLANGA	5,575
ALIANZA	8,740
CHAVIN	3,380
COCHAS	2,866
BUENAVENTURA	2,670
SANTA RITA	2,520
EL ALTIPLANO	2,228
HUAMPAR	2,110
YAULI	3,865
EL BROCAL	1,865
SANTO TORIBIO	1,530
CANARIA	1,765

ANEXO N° 10

(Continuación)

COLQUIRRUMI	2,955
PACOCHA	1,460
LOS MANTOS	1,525
CORP. CASTROVIRREYNA	805
CHUVILCA	550
LA VIRREYNA	1,050
CAUDALOSA	920
CHUNGAR	965
SAYAPULLO	455
CENTRAMINAS	295
CIA. CASTROVIRREYNA	466
EL BARON	425
OTROS	6,360
<b>TOTAL</b>	<b>402,600</b>

FUENTE : Estadística Mensual de Producción

ELABORACION: Sociedad de Minería

ANEXO N° 11

EXPORTACIONES MINERAS

		Millones Dolares	Toneladas Métricas
1977	Plomo	62.3	102,446
	Zinc	182.3	255,308
1978	Plomo	68.5	105,061
	Zinc	160.0	264,244

FUENTE: Sociedad de Minería del Perú

## CONCLUSIONES

El estudio efectuado permite llegar a las conclusiones siguientes :

- Dentro de ciertas condiciones, el proyecto es técnica y económicamente factible.
- El Proyecto de ampliación estará localizada en la zona central del Departamento de Junín, aprovechando sus reservas existentes.
- El tamaño de planta proyectada permitirá obtener una concentración del mineral de 1,500TM.
- Los minerales escogidos para la ampliación del Proyecto son :
  - . Plomo
  - . Zinc
- La Inversión necesaria para la operación de la planta es del orden de 1,422 millones de soles, incluyendo reposiciones. Del monto total, el 65% corresponde a la inversión de recursos propios, y el 35% restante en crédito financiable.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda elaborar el estudio de facilidad para profundizar y definir la estructura financiera apropiada para el proyecto.
  
- Gestionar ante la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE) y la Internacional Planner And Developer (IPAD) y el Financiamiento del Proyecto.
  
- Los coeficientes de evaluación obtenidos indican que este Proyecto representa una importante inversión.

## BIBLIOGRAFIA

1. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social — Investigación y Análisis de Proyecto
2. H.W. BOYD — Investigación de mercados
3. Philip Kotler — Dirección de Mercadotecnia
4. Naciones Unidas — Manual de Proyectos de Desarrollo Económico
5. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social — Guía para la Presentación de Proyectos
6. G.A. Taylor — Ingeniería Económica
7. A.A. Guadani — Conceptos fundamentales de Evaluación Empresarial Económica y Financiera
8. Fontaine — Evaluación privada y social de Proyectos
9. Mario Samame Boggio — La minería peruana
10. Arnold C. Harberger — Evaluación de Proyectos
11. Sociedad Nacional de Minería — Revistas Bimensuales de Publicación
12. Instituto Nacional de Planificación — Normas para elaborar estudios de Proyectos de Inversión
13. F. Bonilla — Legislación Minera del Perú