



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

"INFORME DE EXPLORACION Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD AREA RAQUEL"

INFORME TECNICO

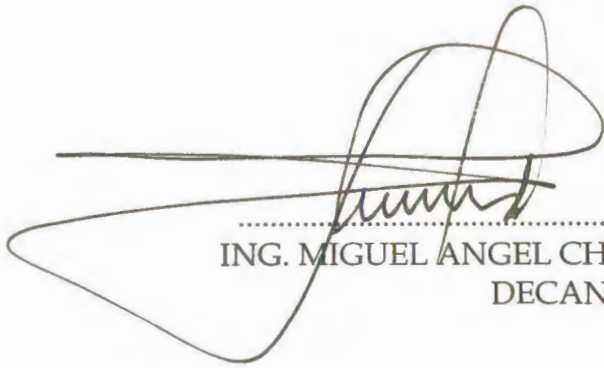
Previa la obtención del Título de:

INGENIERO EN GEOLOGIA

Presentado por:

JOSE BARQUET ABI-HANNA

GUAYAQUIL-ECUADOR
1996



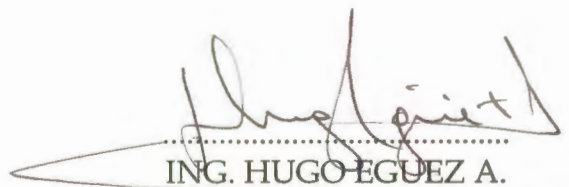
.....
ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ M.
DECANO



**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**



.....
ING. JORGE CALLE G.
SUPERVISOR INFORME TECNICO



.....
ING. HUGO EGUEZ A.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

INFORME DE EXPLORACION Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

AREA "RAQUEL"



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES

- 1.1 *Objetivos*
- 1.2 *Ubicación del área*
- 1.3 *Acceso*
- 1.4 *Relieve*
- 1.5 *Clima*
- 1.6 *Vegetación*

2. GEOLOGIA REGIONAL

- 2.1 *Estratigrafía*

3. GEOLOGIA LOCAL

- 3.1 *Estructura geológica del área*
- 3.2 *Estratigrafía*
 - 3.2.1 *Fm. Chapiza*
 - 3.2.2 *Fm. Hollín*
 - 3.2.3 *Fm. Napo*
 - 3.2.4 *Depósitos cuaternarios*
 - 3.2.4.1 *Aluviales*
 - 3.2.4.2 *Coluviales*

4. LABORES DE EXPLORACION

- 4.1 *Secuencia de la exploración*
 - 4.1.1 *De trabajo detallado*
 - 4.1.2 *De prioridad*
- 4.2 *Excavación de pozos y canaletas*
 - 4.2.1 *Excavación de pozos*
 - 4.2.2 *Excavación de canaletas*
 - 4.2.3 *Muestreo masivo*
 - 4.2.4 *Perforaciones*
 - 4.2.5 *Excavación de trincheras*

5. CALCULO DE RESERVAS

- 5.1 *Reservas probadas*
 - 5.1.1 *Volumen probado*



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

5.2 Reservas probables

5.3 Reservas posibles

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. ANEXOS Y MAPAS

1. ANTECEDENTES

El área motivo de estudio se denomina "RAQUEL", la misma que desde el 7 de septiembre de 1987 hasta el 7 de abril de 1989 ha estado sujeta a estudios prospectivos, y teniendo en cuenta que los mismos ameritaron realizar labores más detalladas; esto es, ejecutar los trabajos de exploración, éstos se programaron y se han estado llevando a cabo desde 1989 al 21 de marzo de 1990, tendientes a la cuantificación del yacimiento.

La Compañía POZOS Y MINAS POSMINA S.A., adicional a las labores exploratorias en el área "RAQUEL", ha realizado trabajos adicionales que han servido para definir la antedicha fase.

1.1 Objetivos

- Categorizar las reservas de minerales metálicos (oro)
- Evaluación general del yacimiento

1.2 Ubicación del área

El área de estudio se encuentra ubicada en la Provincia de Morona Santiago, Cantón Santiago de Méndez, Parroquia Chupianza y se enmarca entre las coordenadas geográficas siguientes: (Ver Mapa de Ubicación del área).



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

COLOMBIA

OCEANO PACIFICO

Morona
Santiago



Aréa de
Estudio

PERU

BIBLIOTECA FICT
ESPOL



COORDENADAS U.T.M. DEL AREA "RAQUEL"

PUNTO	NORTE	ESTE
P.P.	9'700.415,55	797.360,79
1	9'699.915,55	797.360,79
2	9'699.915,55	797.760,79
3	9'698.915,55	797.760,69
4	9'698.915,55	798.160,79
5	9'698.515,55	798.160,79
6	9'698.515,55	798.760,79
7	9'697.515,55	798.760,79
8	9'697.515,55	799.260,79
9	9'696.515,55	799.260,79
10	9'696.515,55	795.860,79
11	9'700.415,55	795.860,79

DISTANCIA ENTRE LOS VERTICES

PP - 1	500 m
1 - 2	400 m
2 - 3	1.000 m
3 - 4	400 m
4 - 5	400 m
5 - 6	600 m
6 - 7	1.000 m
7 - 8	500 m
8 - 9	1.000 m
9 - 10	3.400 m
10 - 11	3.900 m
11 - PP	1.500 m



BIBLIOTECA FICTICIA
ESPOL

1.3 Acceso

Saliendo desde Cuenca hasta Gualaceo, actualmente debido a la destrucción de la carretera principal, se lo realiza por San Bartolomé, carretera afirmada de tercer orden, y se ingresa a la vía que comunica al Cantón Santiago de Méndez, Provincia de Morona Santiago, en carretera afirmada de segundo orden. A partir de Méndez 7 Km. Vía Partidero, en carretera afirmada de tercer orden, se llega a una bifurcación lateral que conduce a Chupianza, en camino afirmado carrozable todo el año.

1.4 Relieve

El relieve se presenta un poco irregular hacia el Noroeste y Sur del área, con altitudes que oscilan entre los 450 y 900 m.s.n.m.

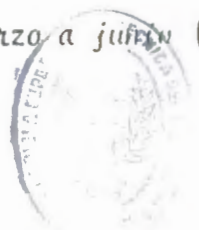
Hacia el Sureste forma una meseta, la misma que cae hacia el Sur abruptamente, con un fuerte escarpamiento.

1.5 Clima

El clima de la zona es tropical húmedo (AF) con precipitaciones desde noviembre a julio, y el resto de los meses se presentan con Veranillos y eventuales precipitaciones. Los meses de mayor intensidad lluviosa son de marzo a junio (300 mm/mes).



BIBLIOTECA FICT
ESPOL



FACULTAD DE ING
EN CIENCIAS DE LA TIERRA

Las temperaturas más bajas son de mayo a agosto (24°C como promedio) y los meses más calurosos son de octubre a diciembre (25°C como promedio). La humedad relativa tiene un promedio anual de 89%, y la evaporación, valores inferiores a 500 mm/año.

1.6 Vegetación

La vegetación en el área no es muy densa, predominando en su mayor parte cultivo de hierbas con una elevada deforestación de la zona, con excepción de las zonas próximas a los cauces de agua, especialmente en el Río Negro donde existe un cordón de vegetación siguiendo el acantilado.



2. GEOLOGIA REGIONAL

2.1 Estratigrafía

El área RAQUEL se encuentra en el flanco oriental de la Cordillera Real, sobre terrenos cretácicos, los mismos que se extienden marcadamente siguiendo una dirección N-S.

Estos terrenos se encuentran flanqueados de Norte a Sur, por el Este a lo que corresponde al levantamiento del Cutucú, de edad jurásica y conformando un gran anticlinal con eje N-S, que pliega los sedimentos de la Fm. Hollín, y del G. Limón, observándose también ventanas de las Fm. Napo y Tena.

Por el Oeste, se encuentra el escarpe de falla de cabalgadura en dirección N-S, que los separa de los terrenos metamórficos paleozoicos de la Cordillera Real.

BIBLIOTECA FICT
ESPOL

3. GEOLOGIA LOCAL (Ver Mapa #1)

3.1 Estructura Geológica del área

La zona de interés presenta forma de un polígono irregular en marcado por los Ríos Paute y Negro hasta su confluencia.

Dicha área limita hacia el Sur con el Río Negro, el mismo que corre paralelamente a una falla estructural interceptada por pequeñas fallas tectónicas móviles, dejando al descubierto - principalmente formaciones cretácicas.

3.2 Estratigrafía

El área está conformada por rocas mesozoicas, las mismas que infrayacen a depósitos cuaternarios con predominancia de material aluvial. Han sido identificadas estratigráficamente las siguientes unidades.

Fm. Chapiza

Fm. Hollón

Fm. Napo

Depósitos aluviales

Depósitos coluviales

3.2.1 Fm. Chapiza (J-Kch)

Esta Formación aflora en la parte Sur-Sureste del área la misma que está constituida por una secuencia detrítica conformada por conglomerados grises muy cementados, areniscas y limolitas con una potencia superior a 800 m.

3.2.2 Fm. Hollín (Kh)

Esta Formación no presenta afloramiento tipo, sin embargo hay presencia de gran cantidad de bloques de areniscas silíceas, localizadas entre la zona de afloramiento de Chapiza-Napo, los mismos que permiten inferir su ocurrencia en el área.

3.2.3 Fm. Napo (Kn)

Aflora en toda la parte Norte del área, conformada por intercalaciones de lutitas carbonosas silicificadas, calizas y areniscas silíceas.

Las lutitas son fisiles con vetillas de *pelita* y su potencia es del orden de decenas de metros.

Las calizas se presentan con un poco de contenido de fauna marina, las mismas que están totalmente recristalizadas. Son de color gris oscuro y su potencia es de cimétrica. Se pueden observar moldes de amonites en ciertos lugares.

3.2.4 Depósitos Cuaternarios

3.2.4.1 Aluviales

Estos depósitos afloran en la parte central y Sur del área, conformando tres tipos diferentes de acumulación.

3.2.4.2. Coluviales

Estos depósitos se presentan a la base del talud formado por la profundización de los Ríos Negro y Paute.

Los coluviales del Río Negro están formados por material proveniente de la Formación Chapiza y consiste en bloques angulares decimétricos de lutitas carbonosas, englobados en una matriz arcillosa. Su espesor es inferior a 30 m. (Ver Mapa Geológico del área).

4. LABORES DE EXPLORACION (Ver Mapa # 2)

4.1. Secuencia de la Exploración

Debido a la necesidad de crear un flujo de capa rápido, se decidió evaluar una pequeña parte del área, con el fin de dar inicio a la brevedad posible de la explotación. Se organizó la secuencia de exploración como sigue:

- De trabajo detallado
- De prioridad

4.1.1. De trabajo detallado

Comprendió las secuencias de labor es tendientes a determinar los tenores de gravas auríferas.



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

- Masivos (QT3)
- Terrazas (QT2 - QT1)
- Recientes (arenas)

- MASIVOS (QT3)

Comprende el depósito principal del área, el mismo que se ubica en cotas que fluctúan entre 650 y 850 m. s.n.m.

Este material está conformado por elastos ígneos, metamórficos y sedimentarios, presentando ocasionalmente bloques de más de 1 m. de diámetro, en una matriz arenosa.

La arcilla presente en el depósito es el producto de la total alteración del material preexistente, y alcanza una potencia de 10 m.

Este depósito se formó en el Río Paute, y muestra una pérdida rápida de velocidad de ahí su ninguna clasificación.

- TERRAZAS (QT2-QT1)

Formadas por el curso individualizado del Río Negro, observándose dos niveles muy diferenciados. El uno que ocurre alrededor de la cota 655 m. y el otro a la cota



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

465 m.

El primer nivel (QT2) está constituido por clastos metamórficos e ígneos, centimétricos a decimétricos, un poco cementados en matriz arenosa, con un espesor de grava de 1,5 a 2 m.

El segundo nivel (QT1), está formado por clastos metamórficos predominantemente e ígneos en una matriz arenosa de color gris, con una potencia de grava aurífera de 3 m. y una cobertura de 1,5 m. de limo arenoso.

Este nivel presenta bloques superiores a 1 metro de diámetro.



• RECIENTES (Arenas Qa)

BIBLIOTECA FIC
ESPOL

Estos depósitos se circunscriben al área de inundación del Río Negro, correspondiendo a sedimentos activos.

Textualmente se los puede clasificar como arena y grava arenosa limpias y sueltas. Ocasionalmente, los bloques superan al metro de diámetro, los mismos que se encuentran constituidos por material metamórfico e ígneo principalmente.

4.1.2 De prioridad

Una vez realizados los trabajos correspondientes, fue necesario dividir en bloques de prioridad, el área de inicio de la explotación, en base a los tenores obtenidos.

4.2 Excavación de pozos y canaletas

4.2.1 Excavación de pozos

Estas labores se llevaron a cabo mediante el uso de excavadora, configurando una pirámide truncada con las siguientes dimensiones; base superior 4 x 2 m. y base inferior 1,5 x 1 m. (ver Anexo No.1).

4.2.2 Excavación de canaletas

Estas labores se realizaron en las zonas de taludes fuertes, cuyo acceso por la excavación no fue posible.

Las mismas tuvieron una sección de 1 x 1 m., en forma escalonada siendo su longitud en plano inclinado, determinada por la altura de la exposición.

En todos los casos se tomaron los volúmenes de las muestras en el sitio, y el material fue lavado en otro lugar acondicionado para el efecto (ver Anexo No.1).



4.2.3 Muestreo masivo

Este muestreo se lo realizó mediante el uso de una excavadora, con una cuchara de capacidad de 0.16 m^3 y un alcance de 4 m. cuyas labores y tenores se detallan en el diagrama #1.

4.2.4 Perforaciones

Estos trabajos se los realizaron con una Perforadora de percusión tipo BU 20 ZUSH, con diámetro interno de zapata de 195 mm., y 205 mm. de diámetro externo y una tubería de 10 mm. de espesor. En todas las perforaciones - se utilizaron las técnicas típicas para este tipo de investigación.

4.2.5 Excavaciones de trincheras

Estas labores se realizaron mediante el uso de buldozer, como también en forma manual en las partes de peyor pendiente. (Ver Mapa de Ubicación de labores)



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

5. CALCULOS DE RESERVAS (Ver Mapa #2)

Para el cálculo de reservas se tomó en consideración toda la información generada por las labores exploratorias, obteniéndose como resultado tres categorías de reservas: probadas, probables y posibles.

5.1 Reservas probadas

Se definen como reservas probadas aquellos volúmenes cuantificados tanto en reservas como en tenores, producto de las labores mineras realizadas (ver Anexo #2A).

5.1.1. Volumen probado

La mayoría de las labores realizadas en el área se concentraron en este bloque, cuyas labores comprendieron muestreo masivo mediante bulldozer y excavadora, pozos y canaletas, labores que fueron distribuidas en función del área cubierta y del relieve topográfico del bloque.

El volumen cuantificado ascendió a 1'623.173 m³ de reservas probadas, considerando la potencia individual de cada cateo, con sus tenores respectivos.

5.2 Reservas probables

Estas reservas se las considera de los bloques parcialmente estudiados, esto es, aquellos en los que se consideró un reconocimiento somero, y en los que se infirió las profundidades, tomando en cuenta los resultados de las calicatas.

Se consideró razonable como profundidad de los cálculos, un promedio de las obtenidas en los pozos, y el tenor obtenido de la calicata.

El resultado de estos cálculos se encuentran en el Anexo # 2B.

Realizando una sumatoria en los bloques, se cuenta con un volumen de reservas probables del orden de $2'150.303 \text{ m}^3$, reservas que pasarán a ser probadas con labores complementarias, las mismas que se realizarán paralelamente a la explotación de las reservas probadas.

5.3. Reservas posibles

Estas reservas están determinadas con una proyección de continuidad del yacimiento aluvial, tanto topográfica como geológicamente, las mismas que se las incluye en este rango debido a la baja densidad del muestreo, pero en todo caso presenta indicios la grava aurífera.

Cabe anotar que en este nivel de reservas, se hicieron muestreos puntuales, los mismos que dieron resultados positivos. En función de los resultados y considerando los factores inicialmente expuestos se delimitó la antedicha área. (Ver Anexo # 2C).

Los resultados arrojan un volumen aproximado de $41'728.669 \text{ m}^3$ de grava aurífera.



BIBLIOTECA FIC
ESPOL

CONCLUSIONES

Habiéndose realizado la fase exploratoria, obteniéndose de la misma resultados positivos, y elaborando a la vez el estudio técnico económico, se registró un balance favorable en cuanto a las inversiones y rentabilidad, lográndose méritos suficientes para pasar a la fase de explotación previo a la entrega de la información correspondiente.

RECOMENDACIONES

Conforme se realice la explotación en el área de reservas probadas, se deberá continuar con la exploración de los otros niveles de reservas, para incorporarlos en el futuro como reservas probadas.



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

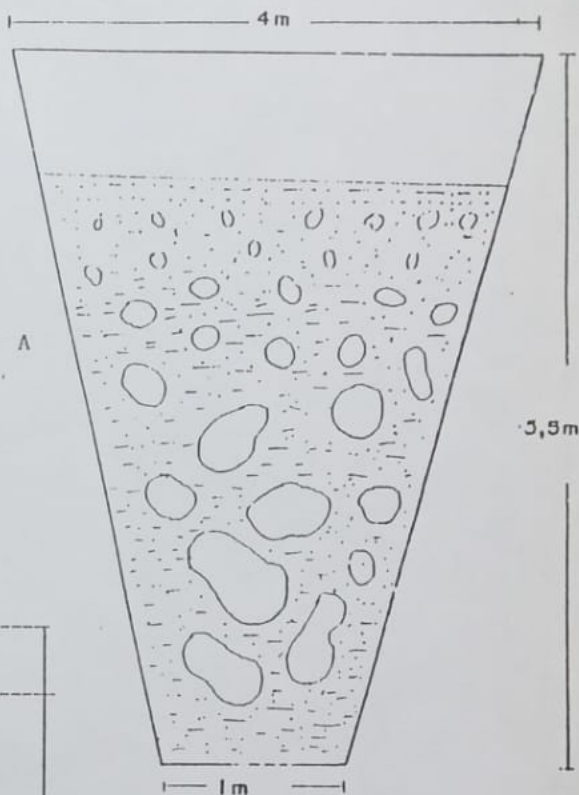
ANEXO #1

EXCAVACION DE POZOS

COBERTURA VEGETAL

MATERIAL ARCILLOSO CON ESPORADICA
ESENCIA DE ARENA ARCILLOSA, DE
COLORACION VARIABLE DE AMARILLO ROJIZO A
ROJO.

ESENCIAS DE GUIJARROS Y CLASTOS
CIRCUNDIADOS HASTA 0,50 m.



PROFUNDIDAD m	VOLUMEN m ³	TENOR mg / m ³
5,5	26,125	574
6,0	28,500	315
4,3	20,425	420
6,5	30,875	350
5,2	24,700	420
5,4	25,650	380
5,0	23,750	584



BIBLIOTECA FICTICIA
ESPOL

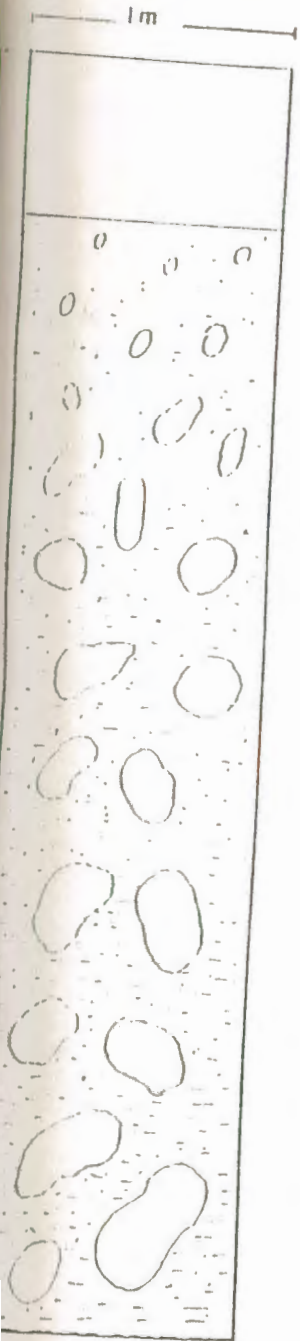
ANEXO #2

EXCAVACION DE CANALETAS

COBERTURA VEGETAL

MATERIAL ARCILLOSO CON PRESENCIA DE GRAVA, GUIJARROS DE COLOR AMARILLO ROJIZO CON UN 60% DE ALTERACION EN LOS CLASTOS.

MATERIAL ARENO ARCILLOSO DE COLOR GRISACEO CON PRESENCIA DE GRAVA Y CLASTOS HASTA 0,5m.



BIBLIOTECA FICTICIA
DEL ESPOL

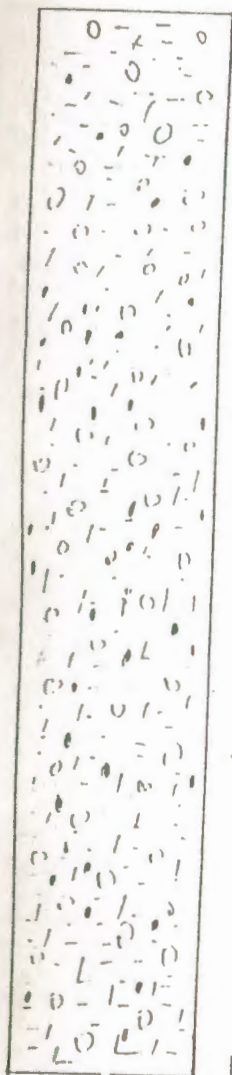
# C	SECCION	VOLUMEN.	TENOR
C 1 =	8x1x1	8m ³	268mg/m ³
C 2 =	5x1x1	5m	330mg
C 3 =	12x1x1	12m	315mg
C 4 =	5x1x1	5m	430mg
C 5 =	18x1x1	18m	220mg
C 6 =	7x1x1	7m	530mg
C 7 =	12x1x1	12m	227mg
C 8 =	6x1x1	6	520 "
C 9 =	4x1x1	4m	610mg
C 10 =	3.5x1x1	3.5m	420mg
C 11	4x1x1	4m	340
C 12	6x1x1	6m	327mg
C 13	10x1x1	10m	474mg

ANEXO #3

COLUMNA

POZONº 0

DESCRIPCION LITOLOGICA



13,30m

MATERIAL CONFORMADO
 POR ARCILLA DE COLOR
 AMARILLO GRISALEA CON
 INCRUSIONES DE GRAVA,
 GUIJARROS Y ROSADOS.
 LOS ROSADOS SE ENCUENTRAN
 EN UN 20% y ESTAN BASTAN-
 TES EROSIONADOS.



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

TENOR PROMEDIO mg/m3 196

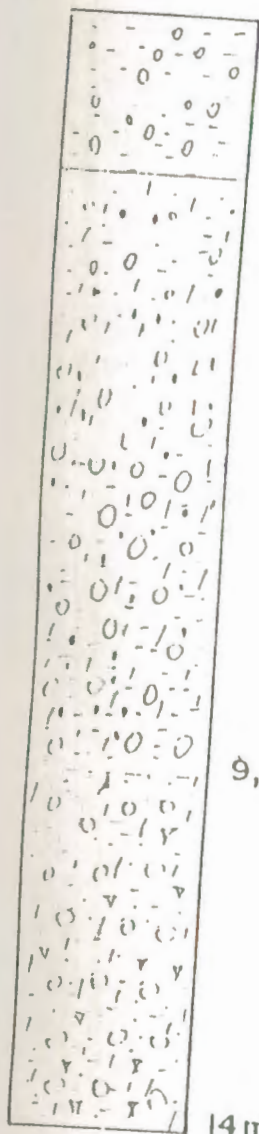
ESCALA 1:100

ESCALA 1:100

COLUMNA

POZO Nº 1

DESCRIPCION LITOLOGICA



2m

MATERIAL CONFORMADO POR
GUIJARROS ARCILLOSAS.

9,5m

MATERIAL CONFORMADO POR GRAVAS Y
GUIJARROS Y RODADOS CON ARCILLAS
DE COLOR AMARILLAS GRISAEO.
LOS RODADOS SE ENCUENTRAN EN UN 20%
Y 30% DE ARCILLAS EN ESTE INTERVALO.

14m

MATERIAL COMPUESTO DE GRAVAS, GRAVILLAS
GUIJARROS EN UNA MATRIZ ARENO, ARCILLAS
DE COLOR AZUL OSCURO Y RODADOS HASTA
EN UN 30%.

TENOR PROMEDIO mg/m3 190

ESCALA 1:100

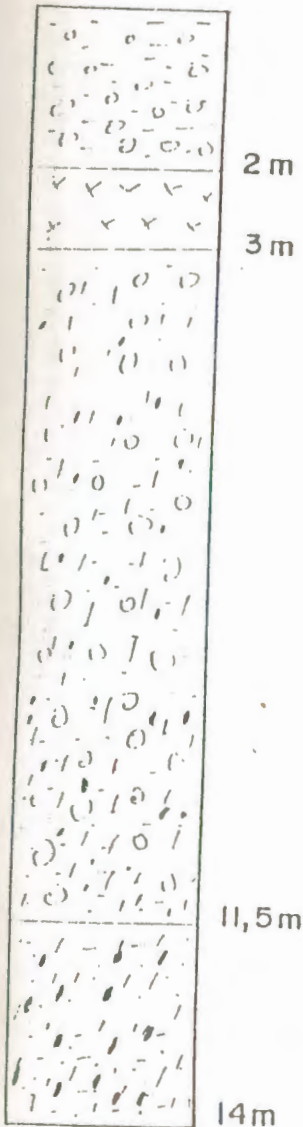


INSTITUTO
GEOLÓGICO Y MINERO DE CHILE

COLUMNA

POZONº 2

DESCRIPCION LITOLOGICO



MATERIAL CONFORMADOS POR ARCILLAS DE COLOR AMARILLAS GRISACEAS CON INCLUSIONES DE GRAVAS, GUIJERROS Y RODADOS. LOS RODADOS SE ENCUENTRAN EN UN 20% DISTRIBUIDOS EN TODO UN NIVEL.



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

MATERIAL
COMPUESTO DE GRAVAS DE RODADOS DE DE COLOR AZUL GRISACEO Y EN UNA MATRIZ ARENO ARCILLOSA, LOS RODADOS LLEGAN HASTA UN 40%.

TENOR PROMEDIO mg/m3 273

ESCALA 1:100

COLUMNA

DESCRIPCION LITOLOGICA

POZO N° 3



13,30m

MATERIAL COMPUESTO.
 POR GRAVAS, GUIJARROS Y RODADOS EN
 UNA M ATRIZ.
 ARENO ARCILLOSAS DE COLOR AMARILLO
 GRISACEO, LA CANTIDDAS DE RODADOS
 ALCANZA EL 30% y el de ARCILLA EL 35%
 EN EL MATERIAL ENCONTRAMOS MUCHOS
 RODADOS Y GUIJARROS EROSIONADOS.



BIBLIOTECA FICT
 ESPOL

TENOR PROMEDIO mg/m3 221

ESCALA 1:100

ANEXO #7

COLUMNA

POZO Nº4

DESCRIPCION LITOLOGICA



MATERIAL COMPUESTO POR ARCILLAS GRISACEAS CON PEQUEÑAS CAPAS Y LENTES DE TURBAS.

GRAVAS GUIJARROS Y RODADOS EN UNA MATRIZ ARCILLOSA DE COLOR AMARILLO GRISACEO.

MATERIAL COMPUESTO POR GRAVAS, GRAVILLA Y GUIJARROS EN UNA MATRIZ ARENO ARCILLO EL COLOR DEL MATERIAL VARIA SEGUN LA PROFUNDIDAD DESDE LOS 9.5 M A 13 m EL COLOR DEL MISMO ES AZUL GRISACEO

TENOR PROMEDIO mg/m3 409



BIBLIOTECA FIC
ESPOL

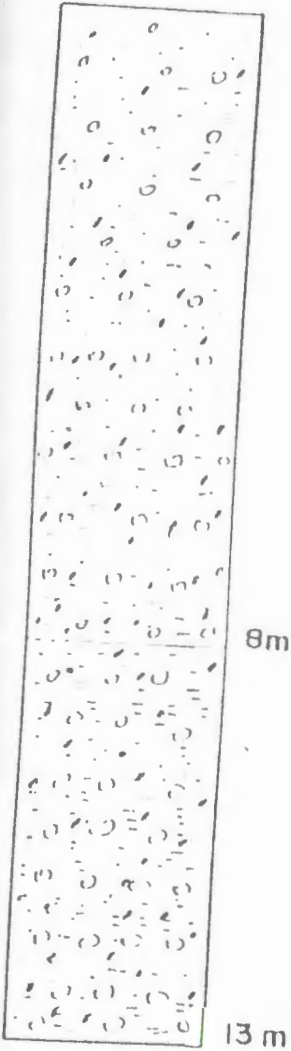
ESCALA 1:100

ANEXO #8

COLUMNA

POZO Nº 5

DESCRIPCION LITOLOGICA



GRAVA, GUIJARROS
Y ROSADOS, EN UNA
MATRIZ ARCILLOSA DE
COLOR AMARILLA GRIS.
LOS ROSADOS SE ENCUENTRAN
HASTA EN UN 20% EN LAS ARCILLAS
EN UN 30%.

MATERIAL COMPUESTO.
POR GRAVAS, GUIJARROS Y ROSADOS.
EN UNA MATRIZ.
-ARENA ARCILLOSA, DE COLOR AZUL
GRISACEA.

TENOR PROMEDIO M³/M³

440

ESCALA 1:100

ANEXO 2A
 POSMINA S.A.
 DETERMINACION DE LAS RESERVAS PROBADAS

BLOQUE No.	AREA m ²	POTENCIA TOTAL m	POTENCIA ESTERIL m	POTENCIA UTIL m	VOLUMEN ESTERIL m ³	VOLUMEN UTIL m ³	TENOR mg/m ³
1	10,800	13.3	2.4	10.9	25,920	117,720	196
2	13,500	14.0	2.0	12.0	27,000	162,000	190
3	13,500	14.0	2.3	11.7	31,050	157,950	273
4	16,200	13.3	2.0	11.3	32,400	183,060	221
5	17,550	13.3	1.9	11.4	33,345	200,070	409
6	14,850	5.0	1.7	3.3	25,245	49,005	584
7	34,200	5.4	1.6	3.8	54,720	129,960	380
8	25,200	5.2	1.7	3.5	42,840	88,200	420
9	22,500	5.5	1.8	3.7	40,500	83,250	574
10	21,375	6.5	0.7	5.8	14,963	123,975	350

Volumen Total 1,623,173 m³
 Volumen Estéril Total 327,983 m³
 Volumen Util Total 1,295,190 m³
 Ley Media 360 mg/m³
 Reservas Probadas de Metal 465,880 g



**BIBLIOTECA FICT
 ESPOL**

ANEXO 2B

POSHINA S.A.

DETERMINACION DE LAS RESERVAS PROBABLES

BLOQUE No.	AREA m ²	POTENCIA TOTAL m	POTENCIA ESTERIL m	POTENCIA UTIL m	VOLUMEN ESTERIL m ³	VOLUMEN UTIL m ³	TINOR mg/m ³
6	14,850	8.6	0.0	8.6	0	127,710	584
7	34,200	8.2	0.0	8.2	0	280,440	380
8	25,200	8.4	0.0	8.4	0	211,680	420
9	22,500	8.1	0.0	8.1	0	182,250	574
10	21,375	7.1	0.0	7.1	0	151,763	350
11	20,175	13.6	1.8	11.8	36,855	241,605	440
12	28,500	13.6	1.8	11.8	51,300	336,300	315
13	7,000	13.6	1.8	11.8	12,600	82,600	469
14	14,000	13.6	1.8	11.8	25,200	165,200	420
15	18,000	13.6	1.8	11.8	32,400	212,400	420

Volumen Total	2,150,303	m ³
Volumen Util Total	1,991,948	m ³
Volumen Estéril Total	158,355	m ³
Ley Media	437	mg/m ³
Contenido de Metal	870,879	g



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

ANEXO 2C

POSMINA S.A.

DETERMINACION DE LAS RESERVAS POSIBLES

BLOQUE No.	AREA m ²	POTENCIA TOTAL m	POTENCIA ESTERIL m	POTENCIA UTIL m	VOLUMEN ESTERIL m ³	VOLUMEN UTIL m ³	TENOR mg/m ³
1	74,250	13.5	1.8	11.7	133,750	868,250	360
2	104,500	13.5	1.8	11.7	188,100	1,222,650	360
3	57,000	13.5	1.8	11.7	102,600	666,900	360
4	13,500	13.5	1.8	11.7	24,300	157,950	360
5	2,500	13.5	1.8	11.7	4,500	29,250	360
6	14,000	13.5	1.8	11.7	25,200	163,800	360
7	15,000	13.5	1.8	11.7	27,000	175,500	360
8	3,750	13.5	1.8	11.7	6,750	43,875	360
9	742,500	13.5	1.8	11.7	1,336,500	8,687,250	360
10	92,000	13.5	1.8	11.7	165,600	1,076,400	360
11	203,438	13.5	1.8	11.7	366,188	2,380,219	360
12	575,000	13.5	1.8	11.7	1,035,000	6,727,500	360
13	414,000	13.5	1.8	11.7	745,200	4,843,800	360
14	26,250	13.5	1.8	11.7	47,250	307,125	360
15	248,575	13.5	1.8	11.7	447,435	2,908,328	360
16	240,000	13.5	1.8	11.7	432,000	2,808,000	360
17	32,250	13.5	1.8	11.7	58,050	377,325	360
18	157,500	13.5	1.8	11.7	283,500	1,842,750	360
19	75,000	13.5	1.8	11.7	135,000	877,500	360

Volumen Total	41,728,669 m ³
Volumen Estéril Total	5,563,823 m ³
Volumen Util Total	36,164,846 m ³
Ley Media	360 mg/m ³
Reservas Posibles de Metal	13,019,345 g

NOTA: Las áreas han sido determinadas solamente por forma geométrica.

E S T U D I O

T E C N I C O - E C O N O M I C O



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

1. GENERALIDADES

Como resultado de las actividades exploratorias, en el área RAQUEL y cumpliendo con las labores propuestas en el plan de trabajo de cada fase, y debido a los resultados positivos en la evaluación del yacimiento, queda justificada la realización del estudio técnico-económico, para proceder a la obtención del Contrato de Explotación y ejecutar la inversión respectiva.

El estudio se basa en el volumen de reservas probadas y parte de las reservas probables (como norma el 50% de las mismas) del yacimiento, con la seguridad de que al mismo tiempo se realizarán los estudios complementarios para incorporar nuevas reservas a las ya conocidas.

La mayoría de los procesos de evaluación económica se basan en la técnica del flujo de caja, el mismo que consiste en un simple listado cronológico de todos los gastos y utilidades esperados, derivados de la inversión, siendo convencional el uso del signo negativo para los gastos y positivo para los ingresos (ver Anexo #3).

Las expresiones más comunes utilizadas en la evaluación económica de una inversión son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Valor Actual Neto (VAN)

Es el valor de un flujo de caja actualizado a una fecha dada.

Esto significa dar el valor del dinero usualmente a la fecha actual. Lo que sucede en los flujos de caja proyectados a plazos largos, de 5 a 10 años, es que aunque reflejen utilidades, es necesario saber si el valor numérico de esas utilidades reflejan su valor real, esto es, cuanto vale un sucre que se ganará dentro de 10 años contra un sucre de hoy.

Su cálculo está dado por la expresión:

$$VAN = \frac{C_n}{(1 + R)^n} = C_n (1+R)^{-n}$$

donde C_n = Monto

R = Tasa de interés

n = Período



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa de interés que genera el proyecto.

Esto quiere decir, que el capital es tratado como una inversión bancaria, en la cual recibe un interés. Esto es una forma de comparar qué inversión es más lucrativa, si el proyecto o invertir en otra cosa, por decir, un depósito a plazo.

La ecuación para calcularla es la siguiente:

$$TIR = E \sum_{t=0}^n \frac{C_n}{(1+R)^t} - E k (1+R)^{-t}$$

donde C_n = Monto

R = Interés

n = Plazo

k = Constante

Una forma práctica de determinarlo es por medio de un gráfico, el cual se lo llama Análisis de Sensibilidad (ver Anexos #4 y 4A).

El Análisis de Sensibilidad es el mismo flujo de caja pero variando la Tasa de Interés del mismo, tanto en sentido positivo como negativo, dentro de un rango tal, en el cual el VAN del proyecto se vuelva cero. Este valor es la TIR (ver Anexos #5A a 5I).

1.1 Objetivos

Al realizar el estudio técnico-económico de un yacimiento, es necesario determinar la totalidad de las variables que inciden en la explotación y beneficio del mismo, para así poder seleccionar los métodos apropiados para su mejor aprovechamiento.

También es necesario establecer la incidencia de los costos que se generan y la determinación de la rentabilidad de la operación.

2. ANALISIS TECNICO

2.1. Parámetros básicos y generalidades

El material aluvial presenta una granulometría en un amplio rango, desde - 100 mesh hasta bloques de 3' con un elevado porcentaje de arcillas, producto de la destrucción del material preexistente.

El análisis granulométrico dió los siguientes resultados:

+ 100 mm	= 24%
- 100 mm + 18 mm	= 21%
- 18 mm + 100 mesh	= 40%
- 100 mesh	= 15%



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

Para el oro se encontró que el 99% es menor de 18 mm.

El volumen de grava aurífera para la primera fase de explotación está en el orden de $2'291.164 \text{ m}^3$, que es la suma de las Reservas Probadas más el 50% de las Probables con un tener promedio de 398 mg/m^3 .

La explotación se la realizará a cielo abierto, mediante la utilización de equipo pesado.

2.2. Sistema de Explotación

Para su efecto se requerirá de:

Equipo	Cantidad	Capacidad (m ³ /hr)
Bulldozer	2	60
Excavadora	1	60
Planta de lavado	1	70

La explotación comenzará mediante la limpieza de un bloque de 200 x 100 m. El arranque y movimiento del material se lo realizarán con los bulldozer, los mismos que lo acarrearán hasta la tolva. A partir de este punto, la excavadora alimentará la tolva dotada de una parrilla de p. reclasificación a - 100 mm.

El material más grueso será lavado y desalojado mediante un hidromonitor, con un caudal de 200 l/s. y una presión del orden de 100 Kg/cm². Este material irá al lugar de las colas. La fracción pasante 100 mm. será bombeada a un sistema de canales de 20 m. de largo, los mismos que al final están provistos de una plancha perforada con orificios de 5 mm., por una longitud de 1 m. El material más grueso es evacuado a las colas, mientras que el pasante de 5 mm. es llevado a los pulsadores (jigs), donde se realizará la concentración final de oro fino. Las colas de los jigs irán a una laguna de decantación, donde se recuperará el agua para su reutilización en el lavado. (Ver diagrama #1).



2.3 Sistema de beneficio

El beneficio del concentrado de oro se lo realizará con los siguientes equipos:

Equipo	Cantidad	Capacidad
Trommel	1	500 l/hr
Mesa concentradora	1	100 l/hr
Amalgamador	1	30 l/hr
Retorta	1	
Horno de fundición	1	



BIBLIOTECA FIC
ESPOL

El concentrado proveniente de la planta será procesado en el trommel. La fracción más gruesa de 3 mm. será tratada separadamente, mientras que la menor de 3 mm. en la mesa concentradora, para luego pasar a amalgamación. La amalgama será quemada y luego juntada con la otra fracción.

2.4 Sistema de fundición

El oro obtenido de los procesos anteriores será fundido en lingotes y quedará listo para su posterior comercialización.

2.5 Sistema de comercialización

Dado que en el Ecuador, la comercialización del oro es libre, cualquier agente de compra local o extranjero podrá adquirir el producto. En el país se cuenta con las oficinas del Banco del Pacífico, Agencia Oro Centro, en Machala, para su venta en forma fundida no refinada.

3. PLAN DE PRODUCCION

3.1 Producción

La capacidad de tratamiento de la planta se encontrará en el orden de $1.200 \text{ m}^3/\text{día}$, inicialmente, con opción a ampliación.

3.2 Vida del yacimiento

La vida del yacimiento en esta fase está dada por las reservas probadas. Esto se lo aceptó para efectos de los cálculos económicos, por lo que debe de considerarse siempre que esta vida útil, será siempre aumentada conforme se incorporen nuevas reservas, y será reducida conforme se incremente la capacidad de tratamiento.

Para la capacidad instalada inicialmente en este yacimiento se tienen los siguientes resultados:

Volumen de las reservas probadas	=	1'325.73 m^3
Volumen del 50% de reservas probables	=	15.157 m^3
Volumen total a tratarse	=	2'698.324 m^3

Planta de tratamiento:

Capacidad de diseño	70 m^3/hr
Capacidad de operación (75%)	50 m^3/hr

Volumen anual de tratamiento:

Volumen día (24 hrs) 1.200 m³

Volumen mes (26 días) 31.200 m³

Volumen año (12 meses) 374.400 m³

VIDA UTIL = 6.1 AÑOS

Volumen de reservas probadas + probables = 3'287.138 m³

VIDA UTIL - 8.8 años



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

4. ORGANIZACION DEL PERSONAL

4.1 Personal Administrativo

ADMINISTRACION	SUELDOS	BENEFICIOS	TOTAL
Gerente General	2'331.000	459.617	2'790.617
Contador	774.200	179.462	953.662
Auxiliar Contable	414.200	100.442	514.642
Secretaria	214.200	51.142	265.342
Mensajero	194.200	57.045	251.245
	<u>3'927.800</u>	<u>847.708</u>	<u>4'775.508</u>

ADMINISTRACION (CUENCA)

Secretaria	148.400	50.448	198.848
Ayudante de compras	161.200	57.045	218.245
	<u>309.600</u>	<u>107.493</u>	<u>417.093</u>

ADMINISTRACION (MINA)

Asistente Administrativo.	534.700	112.767	647.467
Bodeguero	284.700	51.142	335.842
Consejero	221.900	33.887	255.787
	<u>1'041.300</u>	<u>197.796</u>	<u>1'239.096</u>
TOTALES	<u>5'278.700</u>	<u>1'152.997</u>	<u>6'431.697</u>

4.2 Personal de Producción

CARGO	SUELDO	BENEFICIOS	TOTAL
Gerente de Operaciones	2'157.500	428.033	2'585.533
Asistente de Gerente	1'557.500	189.167	1'746.667
Supervisores (3 Ings)	3'472.500	786.201	4'258.701
Jeefe de Punta 1	580.200	161.107	741.307
Operador Bulld. (6)	2'265.972	463.749	2'729.721
Operador Retro. (2)	755.324	167.522	922.846
Monitoristas (6)	1'654.248	282.902	1'937.150
Bombas (3)	828.344	141.752	970.096
Jígs (3)	821.580	140.084	961.664
Jeefe de Metalurgia (1)	757.200	147.487	904.687
Concentradores (2)	628.128	129.612	757.740
Jeefe de Taller (1)	634.700	137.417	772.117
Mecánicos (2)	876.900	206.209	1'083.109
Soldadores (2)	863.456	174.768	1'038.224
Tornero (1)	689.700	150.974	840.674
Electricista (1)	323.672	60.748	384.420
Ayte. de Mecánica (3)	810.492	137.351	947.843
Topógrafo (1)	757.500	147.487	904.987
Muestreadores (2)	540.328	91.567	631.895
Guardias (5)	1'561.500	280.851	1'842.351
TOTALES	22'537.044	4'424.988	26'962.032



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

5. INVERSIONES

5.1. Fase de estudio

5.1.1 Exploración - Inversión de Capital Inicial		
Retroexcavadora Case	1	40'500.000
Generadores eléctricos	2	35'000.000
Bomba de agua de 3"	2	2'180.000
Tecle de 5 Ton.	1	160.000
Soldadora eléctrica	1	502.580
Teodolito y accesorios	1	5'500.000
Cargador de baterías	1	500.000
Equipos de radio y accesorios	3	4'650.383
Herramientas varias		1'600.000
Excavadora Kaiser	1	70'000.000
Vehículo	1	15'000.000
TOTAL de la Inversión de Capital Inicial.		<u>175'592.963</u> =====

5.1.2 Exploración - Gastos Preoperacionales

Período de Inversión = 7 meses

Sueldos y beneficios sociales	233'756.103
Alimentación del Personal en Mina	28'211.458
Combustibles y lubricantes	39'395.401
Repuestos y Suministros	42'053.910
Servicios públicos y pagos a 3ros.	59'930.154
Gastos financieros	<u>209'353.955</u>
TOTAL de gastos preoperacionales	<u>612'270.281</u> =====

8. ANALISIS ECONOMICO

Para efecto de verificar la factibilidad del proyecto, se adjuntó el flujo de caja correspondiente, para el que se tomaron los valores referenciales siguientes:

Valor del gramo de oro	S/. 20.600,00
Inflación anual estimada	25 %
Costo del m ³ de mineral tratado	S/. 4.326,00

Para un valor del interés anual del 40%, el proyecto tiene los siguientes indicadores económicos:

Tasa Interna de Retorno	82,5 %
Valor Actual Neto	S/. 254'284.884,00
Ver Anexo #3	



**BIBLIOTECA FICT
ESPOL**

9. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para determinar la sensibilidad del proyecto, se analiza la variación del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno, para distintos precios del oro, con lo que se obtienen los siguientes resultados: Ver Anexos #4 a 4F.

ESQUEMA DE LAVADO



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

CANAONES

BOMBA DE
SOLIDOS

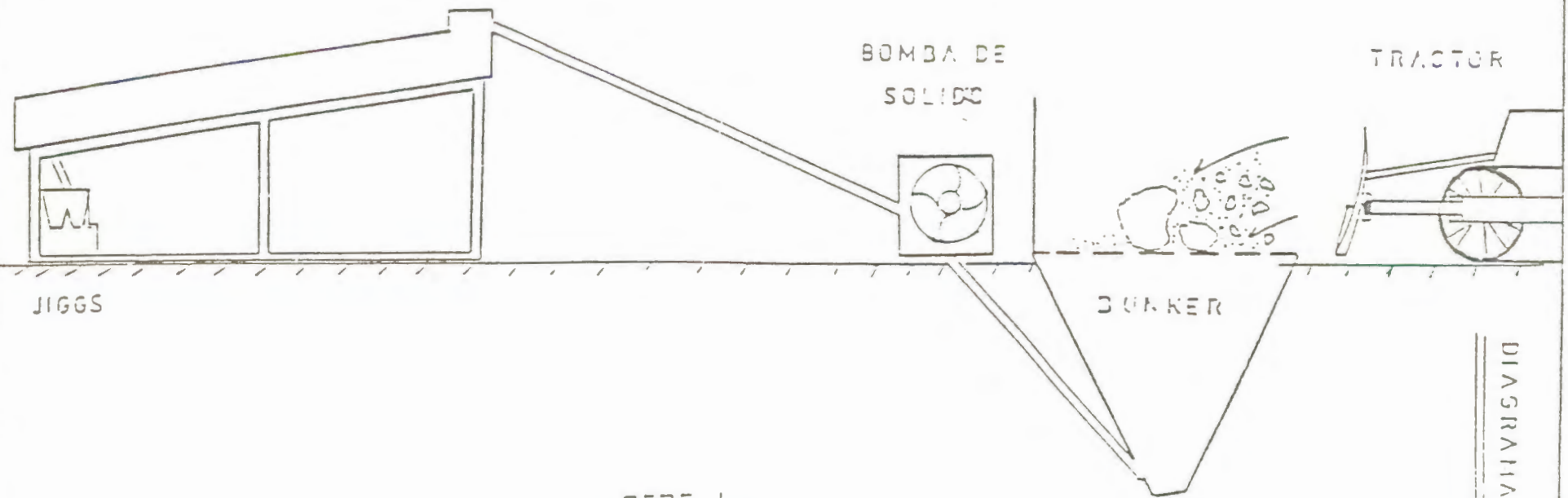
TRACTOR

JIGGS

BUNKER

1955

DIAGRAMA #1



BIBLIOTECA FIC
ESPOL

ANEXO 3

POZOS Y MINAS, POSMINA S.A.

FLUJO DE CAJA ANUAL

Detalle de Ingresos/Año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TOTAL
Volumen Removido							
m ³ /día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	156
Volumen mensual (m ³)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	187,200
Volumen anual (m ³)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,246,400
Reservas probadas	2,291,164	1,916,764	1,542,364	1,167,964	793,564	419,164	419,164
Tenor Au (g/m ³ recupera- bles.	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	894
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	75
Cotización del Au (S/.g)	20,600	25,750	32,188	40,234	50,293	62,866	231,931
Total de Ingresos Anuales	3,069,630,720	3,837,038,400	4,796,298,000	5,995,372,500	7,494,215,625	9,367,739,531	34,560,324,776
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943,823,733
Regalías al Estado (3%)	92,000,922	115,111,152	143,888,940	179,861,175	224,826,469	281,033,086	1,056,809,745
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,498,156	490,622,695	615,278,369	766,577,961	2,828,194,527
Depreciación-Amortización	224,698,155	280,872,731	351,090,914	438,863,643	543,579,553	685,724,442	2,529,829,468
Total de Gastos Anuales	1,628,839,363	2,036,037,953	2,545,047,442	3,181,309,302	3,973,636,627	4,970,775,784	18,338,657,471
Utilidad (Pérdida)	1,440,800,357	1,801,000,447	2,251,250,558	2,814,063,198	3,517,578,998	4,396,975,747	16,221,667,305
Participación de trabaja- dores.	213,120,054	270,150,067	337,687,584	422,109,480	527,333,850	659,546,062	2,433,250,096
Impuesto a la Renta (25%)	305,170,075	382,712,595	473,390,744	597,988,430	747,435,557	934,356,921	3,447,104,302
Utilidad Neta	918,510,228	1,148,137,785	1,455,172,231	1,793,965,289	2,242,807,691	2,803,072,764	10,341,512,307

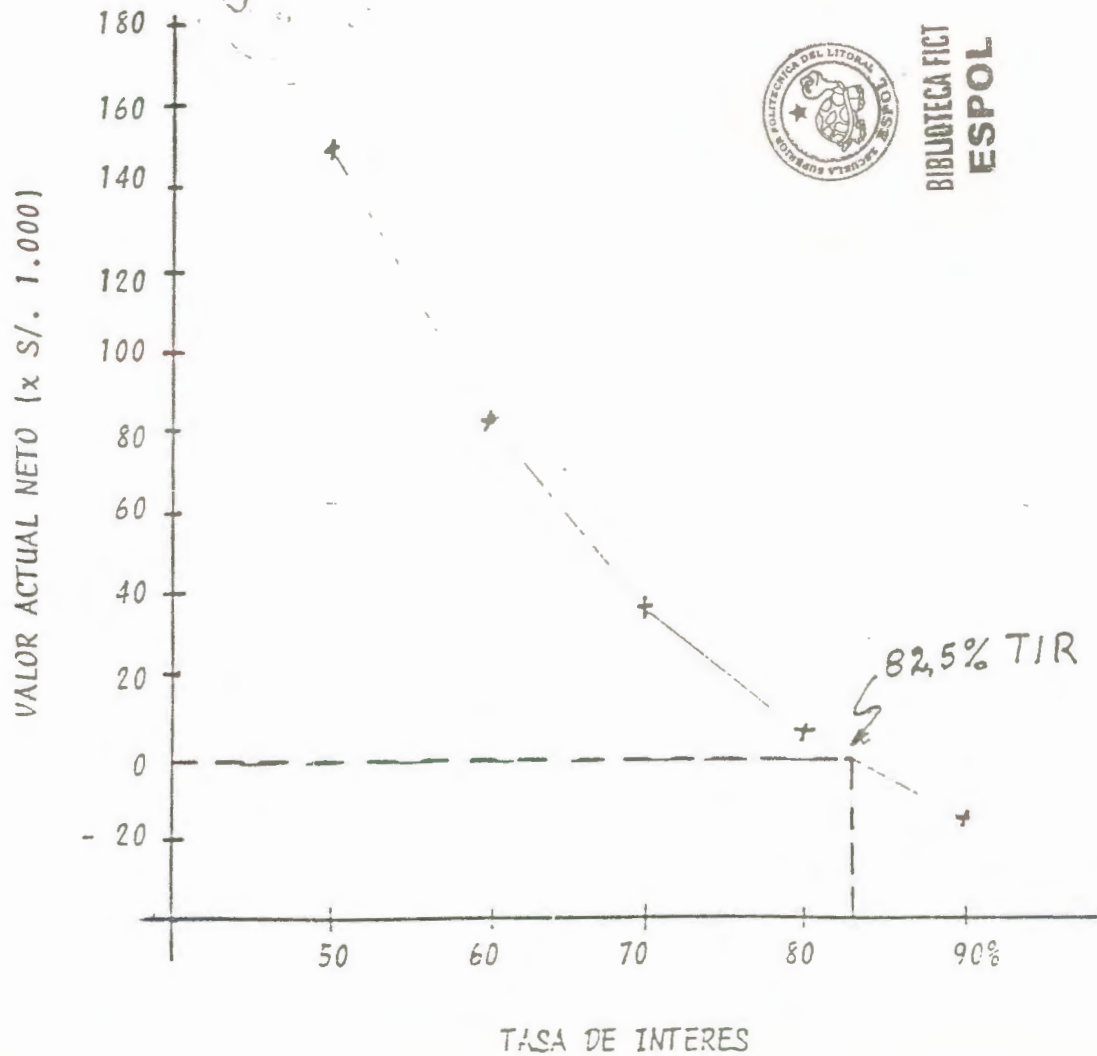
ANEXO 4

POZOS Y MINAS, POSMINA S.A.

DETERMINACION DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) Y DEL VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO (VAN)

Tasa de Interés	0.40						
Año	1.992	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998
Flujo de Caja	(2,246,981,854)	1,440,800,357	1,801,000,447	2,251,250,558	2,814,063,198	3,517,578,998	4,398,973,74
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	254,234,884						
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	82.50						

TASA INTERNA DE RETORNO
(Método Gráfico)



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

ANEXO 4A
 POZOS Y MINAS, POSMINA
 ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

Variación (%)	VALOR G ORO	VAN	TIR
25	25,750	507,909,731	119.06
10	22,660	354,218,656	97.38
5	21,630	304,251,770	90.01
CASO BASE	20,600	254,284,884	82.50
- 5	19,570	204,317,997	74.81
- 10	18,540	154,351,111	66.89
- 25	14,678	4,450,452	40.85

FLUJO DE CAJA

UTILIDADES /
PERDIDAS

	1.992	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998
25	(2,246,981,854)	2,185,135,807	2,731,402,259	3,414,352,823	4,267,941,029	5,534,926,287	6,668,657,858
10	(2,246,981,854)	1,738,554,537	2,173,193,172	2,716,491,434	3,395,614,331	4,244,517,913	5,305,647,391
5	(2,246,981,854)	1,589,677,447	1,987,096,809	2,483,871,011	3,104,838,764	3,881,048,455	4,851,310,569
CASO BASE	(2,246,981,854)	1,440,800,357	1,801,000,447	2,251,250,558	2,814,063,198	3,517,578,998	4,396,973,747
- 5	(2,246,981,854)	1,291,923,267	1,614,904,084	2,018,630,105	2,523,287,680	3,154,109,548	3,942,636,925
- 10	(2,246,981,854)	1,143,046,178	1,428,807,722	1,786,009,652	2,232,512,066	2,790,640,082	3,488,300,102
- 25	(2,246,981,854)	696,414,903	870,518,635	1,038,148,295	1,360,185,367	1,700,231,708	2,125,289,636



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

ANEXO 5A
POZOS Y MINAS, POSIMIA S.A.
FLUJO DE CAJA ANUAL + 25%

BIBLIOTECA



COMUNIDAD DE ING.
EN CENCILLAS DE LA TIERRA

Detalle de Ingresos/año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TOTAL
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	156
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	187,200
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,246,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,010	443,610	69,210	69,210
Tenor Au (g/m3 recuperables)	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	894.06
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	75.84
Cotización del Au (\$/g)	25,750	32,188	40,234	50,293	62,866	78,583	289,970
Total de Ingresos Anuales	3,837,038,400	4,796,298,000	5,995,372,500	7,494,215,625	9,367,769,531	11,709,711,914	43,200,405,970
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943,823,731
Regalías al Estado (3%)	115,111,152	143,888,940	179,831,175	224,828,469	281,333,058	351,291,357	1,296,012,117
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,493,156	490,822,695	613,273,369	766,597,961	2,825,194,504
Depreciación-Amortización	224,698,135	230,872,731	351,090,914	458,863,343	548,579,553	635,724,442	2,529,829,468
Total de Gastos Anuales	1,651,852,593	2,064,815,741	2,581,019,677	3,226,274,596	4,032,334,245	5,041,054,055	18,597,859,903
Utilidad (Pérdida)	2,185,185,807	2,731,482,259	3,414,352,823	4,267,941,029	5,334,924,287	6,668,657,859	24,602,546,067
Participación de trabajadores	327,777,871	409,700,339	510,130,114	640,191,134	800,236,948	1,000,298,679	3,689,581,975
Impuestos y Renta (25%)	484,351,954	580,439,910	705,349,175	873,987,439	1,100,970,634	1,400,769,725	5,228,041,036
Total de Gastos	1,395,355,950	1,741,579,979	2,175,618,929	2,720,310,409	3,401,199,777	4,201,268,369	15,554,123,176



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

ANEXO 56
POZOS Y MINAS, POSHINA S.A.
FLUJO DE CAJA ANUAL + 10%

Detalle de Ingresos/Año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TOTAL
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	156
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	187,200
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,246,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,010	443,610	69,210	69,210
Tenor Au (g/m3 recupera- bles)	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	894.06
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	73.44
Cotización del Au (S/./g)	22,660	28,325	35,406	44,258	55,322	69,153	235,124
Total de Ingresos Anuales	3,376,593,792	4,220,742,240	5,275,927,800	6,594,909,750	8,243,637,188	10,304,546,484	38,016,357,254
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,769	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943,823,733
Regalías al Estado (3%)	101,297,814	126,322,267	158,277,834	197,847,293	247,309,116	309,136,395	1,140,490,713
Gastos financieros	251,198,820	315,993,525	392,493,156	490,622,695	613,273,369	766,597,961	2,828,194,527
Depreciación-Amortización	224,698,135	280,372,731	351,090,914	438,363,643	548,579,553	685,724,442	2,529,829,468
Total de Gastos Anuales	1,638,039,255	2,047,744,068	2,559,453,336	3,199,295,419	3,999,119,274	4,999,399,093	18,447,338,443
Utilidad (Pérdida)	1,738,554,537	2,173,000,172	2,716,474,464	3,395,614,331	4,244,517,913	5,305,147,391	19,574,018,811
Participación de trabaja- dores	260,783,181	325,973,976	407,473,720	509,342,150	636,677,567	795,847,109	2,938,102,603
Impuesto a La Renta (25%)	369,442,339	461,218,549	577,054,456	701,538,245	877,250,057	1,102,450,271	4,159,473,997
Utilidad Neta	1,108,329,177	1,385,808,647	1,731,946,308	2,184,734,936	2,740,600,309	3,386,850,112	12,476,459,991



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

ANEXO 5C
POZOS Y MINAS, POSMINA S.A.
FLUJO DE CAJA ANUAL + 53

Detalle de Ingresos/Año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TOTAL
Volúmen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	156
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	187,200
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,246,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,410	443,610	69,210	69,210
Tenor de Au (g/m3 recupera- bles.	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	894
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	75
Cotización del Au (S/./g)	21,630	27,038	33,797	42,246	52,808	66,010	243,528
Total de Ingresos Anuales	3,223,112,256	4,028,890,320	5,036,112,900	6,295,141,125	7,868,926,406	9,836,158,008	36,283,341,015
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,539,952,236	3,237,440,295	11,943,823,733
Regalías al Estado (3%)	96,693,368	120,866,710	151,083,387	188,854,234	236,067,792	295,084,740	1,088,650,230
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,498,156	490,822,695	613,278,369	766,597,961	2,828,194,527
Depreciación-Amortización	224,698,185	280,872,731	351,090,914	438,563,643	548,579,553	685,724,442	2,529,829,468
Total de Gastos Anuales	1,633,434,809	2,041,793,511	2,552,241,889	3,190,302,361	3,937,577,951	4,984,547,439	18,340,497,953
Utilidad (Pérdida)	1,589,677,447	1,987,096,809	2,483,871,011	3,104,338,764	3,881,048,455	4,851,310,569	17,397,543,057
Participación de trabaja- dores.	238,451,617	293,064,521	372,580,352	465,725,615	582,157,263	727,896,585	2,834,376,459
Impuesto a la Renta (25%)	337,306,458	422,253,072	527,822,590	659,776,237	824,722,797	1,030,905,496	3,803,291,650
Utilidad Neta	1,013,919,372	1,268,774,216	1,583,467,770	1,978,836,712	2,474,168,399	3,092,710,488	11,409,874,948



BIBLIOTECA FICT
ESPOL

ANEXO 5D
POZOS Y MINAS, POSITIVA S.A.
FLUJO DE CAJA ANUAL - 5%

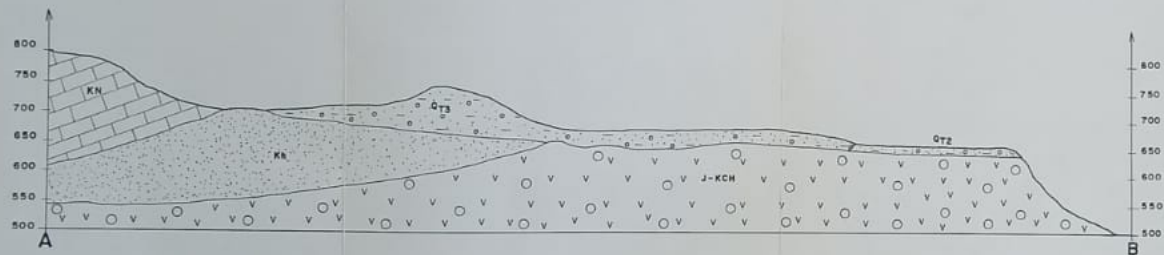
Detalle de Ingresos/año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TOTAL
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	156
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	187,200
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,246,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	810,010	443,610	69,210	69,210
Tenor Au (g/m3 recupera- bles.	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	894.06
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	75.84
Cotización del Au (S/./g)	19,570	24,463	30,578	38,223	47,778	59,723	220,335
Total de Ingresos Anuales	2,916,149,184	3,645,186,480	4,556,483,100	5,696,603,875	7,119,504,844	8,899,381,055	32,832,308,538
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943,823,732
Regalías al Estado (3%)	87,484,476	109,355,594	136,694,495	170,868,116	213,585,145	266,981,432	984,969,258
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,498,156	490,822,695	613,278,369	766,597,961	2,868,399,526
Depreciación-Amortización	224,698,185	280,872,731	351,090,914	438,863,643	548,579,553	685,724,442	2,529,829,470
Total de Gastos Anuales	1,624,225,917	2,030,282,393	2,537,852,995	3,172,316,243	3,965,395,304	4,956,744,130	18,283,816,926
Utilidad (Pérdida)	1,291,923,267	1,614,904,087	2,018,630,105	2,523,287,632	3,154,109,540	3,942,636,925	14,548,491,612
Participación de trabaja- dores.	193,733,490	242,233,613	302,794,513	373,493,145	473,116,451	591,395,539	2,181,813,751
Impuesto a la Renta (25%)	274,533,594	345,737,118	423,958,327	538,193,322	670,243,277	837,310,345	3,070,916,936
Utilidad neta	823,656,173	1,026,933,356	1,291,877,265	1,611,591,165	2,010,749,812	2,513,930,039	9,395,760,925

ANEXO 5E
POZOS Y MINAS, POSIUMA S.A.
FLUJO DE CAJA ANUAL -109

Detalle de Ingresos/mil	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TOTAL
Volumen Removido							
m3/día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	156
Volumen mensual (m3)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	187,200
Volumen anual (m3)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,246,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,010	443,610	69,210	69,210
Tenor Au (g/m3 recuperables)	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	
Producción de Au (Kg/año)	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	149.01	894
Producción de Au (Kg/mes)	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	12.42	75
Cotización del Au (\$/g)	18,540	23,175	26,969	36,211	45,264	56,580	208,738
Total de Ingresos Anuales	2,762,667,648	3,453,334,560	4,316,668,200	5,395,835,250	6,744,794,063	8,430,992,573	31,104,292,299
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943,823,733
Regalías al Estado (3%)	82,880,029	103,600,037	129,500,046	161,875,058	202,343,822	252,929,777	933,128,769
Gastos financieros	251,190,820	313,998,525	392,493,156	490,622,595	613,273,369	766,597,961	2,828,194,527
Depreciación-Amortización	224,693,185	280,872,731	351,090,914	438,363,343	543,579,553	685,724,442	2,529,829,468
Total de Gastos Anuales	1,619,621,470	2,024,526,838	2,550,653,548	3,163,322,184	3,954,155,931	4,942,692,476	18,254,976,497
Utilidad (Pérdida)	1,143,046,178	1,428,807,722	1,766,009,652	2,232,512,066	2,790,640,032	3,488,300,102	12,869,315,802
Participación de trabajadores	171,458,927	214,821,163	267,801,448	334,373,310	418,596,012	523,245,015	1,930,597,370
Impuesto a la Renta (25%)	242,897,313	303,321,641	379,827,351	474,403,314	593,211,317	741,263,772	2,754,729,608
Medios de Pago	708,691,938	912,964,228	1,133,631,153	1,403,225,442	1,707,248,151	2,128,791,313	8,204,188,324

ANEXO 5F
POZOS Y MINAS, POSMINA S.A.
FLUJO DE CAJA ANUAL -25%

Detalle de Ingresos/año	1.993	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	TOTAL
Volumen Removido							
m ³ /día	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	7,200
Días productivos/mes	26	26	26	26	26	26	156
Volumen mensual (m ³)	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	31,200	187,200
Volumen anual (m ³)	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	374,400	2,246,400
Reservas probadas	1,941,210	1,566,810	1,192,410	818,010	443,610	69,210	69,210
Tenor Au (g/m ³ recupera- bles.	0,398	0,398	0,398	0,398	0,398	0,398	
Producción de Au (Kg/año)	149,01	149,01	149,01	149,01	149,01	149,01	894
Producción de Au (Kg/mes)	12,42	12,42	12,42	12,42	12,42	12,42	75
Cotización del Au (\$/./g)	15,450	19,313	24,141	30,176	37,720	47,150	173,948
Total de Ingresos Anuales	2,302,223,040	2,877,778,000	3,597,223,500	4,496,529,375	5,620,661,719	7,025,827,148	25,920,243,582
Gastos Operacionales	1,060,844,436	1,326,055,545	1,657,569,431	2,071,961,789	2,589,952,236	3,237,440,295	11,943,823,733
Regalías al Estado (3%)	69,066,691	86,333,364	107,916,705	134,895,881	168,619,352	210,774,814	777,607,307
Gastos financieros	251,198,820	313,998,525	392,498,156	490,622,695	613,278,369	766,597,961	2,828,194,527
Depreciación-Amortización	224,698,135	280,872,731	351,090,914	438,363,643	548,579,553	685,724,442	2,529,809,468
Total de Gastos Anuales	1,605,808,132	2,007,260,165	2,509,075,207	3,136,344,008	3,920,430,010	4,900,537,513	18,079,455,035
Utilidad (Pérdida)	696,414,908	870,518,635	1,088,148,293	1,360,135,367	1,700,231,708	2,125,239,636	7,840,788,547
Participación de trabaja- dores.	104,482,236	130,577,795	163,222,244	204,027,805	255,034,756	318,793,445	1,178,118,281
Impuesto a la Renta (25%)	147,938,168	134,965,210	231,231,510	239,059,390	367,299,233	451,624,043	1,568,157,559
Utilidad Neta	444,004,504	605,005,630	693,694,539	887,118,172	1,077,907,724	1,354,822,148	4,693,502,558



PERFIL GEOLOGICO
NW- SE

LEYENDA

- Q_{T2} CUATERNARIO
 Q_{T3} ALUVIAL
 KN CRETACIO NAPO
 Kn CRETACIO HOLLIN
 J-KCH LURASICO CHAPIZA



BIBLIOTECA FICTA
ESPOL

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL	
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA	
INFORME TECNICO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO GEOLOGO	
INFORME DE EXPLORACION Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL AREA RAQUEL	
PERFL. GEOLOGICO	REALIZADO POR JOSE BARQUET
ESCALA 1:10.000	FECHA: MAYO DE 1988

SIMBOLOGIA

RIOS	
SUBSECCIONES INTERMEDIAS	
ACQUEDUCTO	
CURVA RECTAS	
CURVA INTERMEDIA	
CURVA DE SOPRESION	
COTA NO COMPROBADA	
CARRILLO DE 3/4" CARRILLO	
CARRILLO LASTRADO	
SOMBRES	
PUNTO	
CUITE	
CORRO DE ALAMBRE	
CERCA VIVA	
LIMITO DE VEGETACION	
CASAS	
AREAS	

PROYECCION CARTOGRAFICA UTM

ZONA 17
ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO EXISTENTE

PUNTO

ESCALA

FECHA

MATERIAL

CONTROL TERRESTRE

VARIAS FUENTES

AEROMAPA

SUITS - ESCADON
LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO
SISTEMA DE MAPAS 100000:1

AREA

RAQUEL

ESCALA

FECHA

MATERIAL

CONTROL TERRESTRE

VARIAS FUENTES

LEYENDA

Qc	MATERIAL COLUVIAL
Q11	MATERIAL ALUVIAL
Q12	NIVELES
Q13	TERRAZAS
Fg	F. KAPO
Fh	F. HOLLIN
F-KCh	F. CHAPCA
—/—	CONTACTOS

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

INFORME TECNICO PARA OPTAR EL TITULO

DE INGENIERO GEOLOGO

INFORME DE EXPLORACION Y ESTUDIO DE

FACTIBILIDAD DEL AREA RAQUEL

AUTOR: HELDSON

MATERIA: GEOLOGIA

FECHA: MARZO DE 1980



SIMBOLOGIA

RIOS	
QUEBRADA INTERMITENTE	
ACEDIA	
CURVA INDICE	
CURVA INTONEDA	
CURVA DE DEPRESION	
COTA NO COMPROBADA	IMP *
CAMINO DE M. ORDEN	
CAMINO LASTRADO	
SENDERO	
PUNTE	
CORTE	
CERCA ALAMBRE	
CERCA VIVA	
LIMITE DE VEGETACION	
CASAS	
ARENA	

BLOQUES	FOTOS	TRINCHERAS	CANALETAS	TENDR
B1	P0			184
B2	P1			195
B3	P2			273
B4	P3			221
B5	P4			428
B6		07		584
B7		08		360
B8		09		420
B9		10		274
B10		11		350
B11	P5			460
B12			C2	215
B13	P6			408
B14				420
B15		T3	C3	420

PROYECCION CARTOGRAFICA UTM

ZONA 17
ALTURAS SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR
LEVANTAMIENTO AEROFOTOMETRICO EXPEDITIVO

FOTOS

ESCALA: 1:60000
FECHA: SEPTIEMBRE - 1981
MATERIAL: BAZE STAR
CONTROL TERRESTRE: VARIAS FUENTES

AEROMAPA
QUITO - ECUADOR

LEVANTAMIENTO AEROFOTOMETRICO
SISTEMA DE MAPAS DIGITAL 6004

AREA: RAQUEL
ESCALA: 1:10.000
FECHA: JULIO - 1982
REF. TECNICO: LIA, Vol. 12-P-02

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

INFORME TECNICO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO GEOLOGO

INFORME DE EXPLORACION Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL AREA RAQUEL

MAPA UBICACION DE RESERVAS

JOSE BARDUET

ESCALA: 1:15.000

FECHA: MAYO DE 1988

