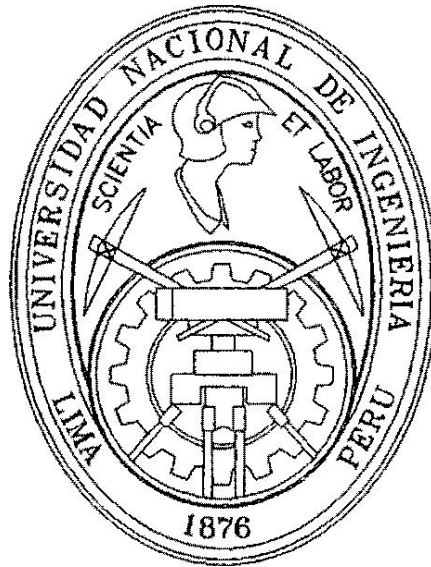


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA
MINERA Y METALURGIA**



ESTUDIO DE EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

INFORME DE INGENIERIA

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

EWALDO RAMIRO BRAÑEZ HUALLULLO

LIMA PERÚ

1965

ESTUDIO DE EXPLOTACION DEL ORO
ALUVIAL EN HUAYPETUE

RESUMEN

El presente estudio se denomina "Explotación del Oro Aluvial en Huaypetue", ubicado en el distrito de Manú, Provincia de Manú, Departamento de Madre de Dios.

La zona está constituido por un suelo de tipo aluvial inconsolidado que contienen minerales como: oro, casiterita, rutilo, ilmenita, magnetita, etc.

El muestreo se realizó por medio de calicatas determinándose dos aspectos: la ley del mineral y la granulometría de la matriz, necesaria para elegir el sistema de tratamiento.

Las reservas minerales hacen un total de $1'800,000\text{m}^3$ con una ley promedio de 0.268 grs Au/m^3 con una potencia promedio de 15 a 20 m. Las reservas garantizan la inversión para 12 años de operación.

El método de explotación es a cielo abierto que emplea el sistema: cargador frontal, bomba y planta, a un ritmo de operación de $450 \text{ m}^3/\text{día}$ y $140,400 \text{ m}^3/\text{año}$.

El monto de la inversión asciende a S/. 391,900 nuevos soles que será financiada con recursos propios de la empresa.

La producción del oro será de 115 grs Au/día , $2,900 \text{ grs Au/mes}$ y $35,800 \text{ grs. Au/año}$.

La mínima ley de corte es de 0.235 grs.Au/m^3 . La evaluación económica arroja los siguientes resultados:

VPN (Nuevos Soles) :S/. 366,560

TIR (%) 31.80

IR 1.90

manifestando resultados económicos positivos con una buena rentabilidad que garantiza la viabilidad del negocio.

El tiempo requerido para recuperar la inversión es de 3 años y 10 meses.

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los grandes distritos mineros del mundo que cuenta con gran potencial de recursos minerales, particularmente en la Sub-Región de Madre de Dios.

En la actualidad los yacimientos auríferos en el Perú son de suma importancia por su significado económico, dado que el precio del oro en el Mercado Internacional tiene una tendencia a mantenerse o elevarse, por lo que seguirá siendo de mucho interés en el sector minero y que prioritariamente incentiva la reactivación de las empresas mineras paralizadas, elaborando Proyectos de Promoción Aurífera orientadas a dar alternativas de solución a la crisis minera con posibilidades de inversiones mineras nacionales y extranjeras.

Dada la urgente necesidad de reactivar la minería en el Perú especialmente en la ceja y selva de Puno y Madre de Dios, existen ya diferentes estudios realizados por profesionales en la materia tendientes a la explotación del oro aluvial.

En nuestro país la mayoría de los depósitos recuperables económicamente son los placeres aluviales y los de origen fluvio-glaciares (San Antonio de Poto). Se encuentran tres cuencas importantes de oro aluvial en el Perú que son:

SELVA NORTE

Cajamarca : Ríos: Chinchipe, Marañón, Chirinos, Tabaconas, Tamborapa.

Amazonas : Ríos: Santiago, Ayambis, Cenepa, Numpatocay,
Nieva, Marañón.

SELVA CENTRAL

Ríos: Pachitea, Negro, Pintuyacu.

SELVA SUR ESTE

Madre de Dios: Ríos: Madre de Dios, Inambari, Huaypetue,
Malinowski y afluentes, Tambopata, Colorado, Huasacoco, 33
Narices, Kimiri, Tazonchico, Tazongrande, Primavera.
Fortaleza, Manoa, Santa Martha, Ada Choque.

Cusco : Ríos: Ángel Mayo y afluentes, Nusiniscato,
Pan de Azúcar, Tunquimayo, Marcapata.

Y otras de menor importancia como: Valle Convención, Río
Santa, Tablachaca-Chuquicara, Río Chira, Atico en Caraveli,
etc.

El presente estudio trata de enfocar la alternativa de un
sistema de explotación para depósitos aluviales existentes en
la ceja y selva de Madre de Dios, adaptable para mineros de
pocos recursos económicos.

CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION

CAPITULO I

GENERALIDADES

PAG.

1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1

1.2. ANTECEDENTES

1

1.3. UBICACIÓN

2

1.4. ACCESIBILIDAD

3

1.5. CLIMA Y VEGETACIÓN

4

1.6. FISIOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA

5

1.7. RECURSOS

6

1.7.1. RECURSO HIDRICO

6

1.7.2. RECURSO HUMANO

6

1.7.3. RECURSO PROPIO DE LA ZONA

7

1.8. INFRAESTRUCTURA

8

1.9. CONSIDERACIONES POLÍTICO-ECONÓMICAS

8

1.10. PROPIEDAD MINERA

9

CAPITULO II

ASPECTOS GEOLÓGICOS

2.1. GEOLOGÍA REGIONAL

10

2.2. GEOLOGÍA LOCAL

11

2.3. MUESTREO

11

2.4. CUBICACION

CAPITULO III

MINERÍA

PAG.

3.1. OPERACION	14
3.2. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN	14
3.2.1. DEFINICIÓN	14
3.2.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN	
3.2.3. PREPARACIÓN	16
3.2.4. ACTIVIDADES CICLICAS	18
3.2.5. VENTAJAS	18
3.2.6. DESVENTAJAS	19
3.3. SERVICIOS AUXILIARES	19
3.3.1. ENERGÍA ELÉCTRICA	19
3.3.2. MOTOBOMBA	19
3.4. MOVIMIENTO DE MATERIAL	20
3.5. CAPACIDAD DE EQUIPO	20
3.6. PRODUCCIÓN RECUPERABLE	21
3.7. SUMINISTROS	21

CAPITULO IV

METALURGIA

4.1. OPERACIÓN	23
4.2. MÉTODO DE TRATAMIENTO	23
4.2.1. DEFINICIÓN	
4.2.2. CONDICIONES DE APLICACION	23
4.2.3. EQUIPO	24
4.2.4. MATERIALES	24

4.2.5. PROCEDIMIENTO	25
4.3. RECUPERACIÓN	26

CAPITULO V

ANÁLISIS ECONÓMICO

5.1. COSTO DE INVERSIÓN	29
5.2. COSTO DE OPERACIÓN	30
5.3. VALOR DE VENTAS	32
5.4. LEY DE CORTE MÍNIMA	33
5.5. FINANCIAMIENTO	34
5.6. ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	
5.7. FLUJO DE FONDOS	

CAPITULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1. OBJETIVO	36
6.2. METODOLOGÍA	36
6.3. INDICADORES ECONÓMICOS	37
6.3.1. VALOR PRESENTE NETO	37
6.3.2. INDICE DE RENTABILIDAD	37
6.3.3. TASA INTERNA DE RETORNO	37
6.4. REPAGO DE LA INVERSIÓN	37
6.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	38

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Desarrollar en forma práctica y académica las técnicas del Método de Minado a cielo abierto" para una recuperación razonable del oro haciendo uso de los recursos propios de la zona en su gran mayoría.

Mostrar a la Empresa "Orión Ingenieros S.A." la rentabilidad del Proyecto que garantiza la tentativa de invertir en la minería del oro, además, mostrar que el sistema de minado en mención es una de las adecuadas para la zona, por lo tanto, la cristalización del presente estudio traerá efectos positivos para la empresa y para las minas aledañas en la zona de Huaypetue.

- Hacer llegar finalmente conclusiones y recomendaciones tendientes a mejorar la producción del oro en base a los resultados que se obtendrán durante el desarrollo del presente estudio.

1.2. ANTECEDENTES

En la segunda mitad del año 1960, el Banco Minero realizó la evaluación del potencial aurífero del Valle del Río Madre de Dios en 720 millones de m³ con 0.5 gramos por m³. Si a ésta aumentamos el potencial de los valles de

los ríos Marcapata, Inambari y Colorado, las áreas de los ríos Huaypetue, Punquive, Malinowsky y Tambopata convierten a la zona de interés nacional.

El Consorcio Peruano del Oro (COPERO), organización formada por ingenieros de minas y metalurgistas llevaron a cabo un primer trabajo técnico para explorar el oro aluvial en las cuencas del río Madre de Dios por el año de 1977.

En el marco de Cooperación Peruana - Alemán, un equipo mixto del INGEMMET, formado por los ingenieros Manuel Palma Oquendo y Luis Torres Yupanqui y del Instituto Federal de Geociencia y Materias Primas de Alemania con participación del geólogo Dr. Deddo Hagen y el técnico Ing. Grad Gerhard Koholer, realizaron estudios con miras a la explotación del oro aluvial en Madre de Dios en el año de 1981.

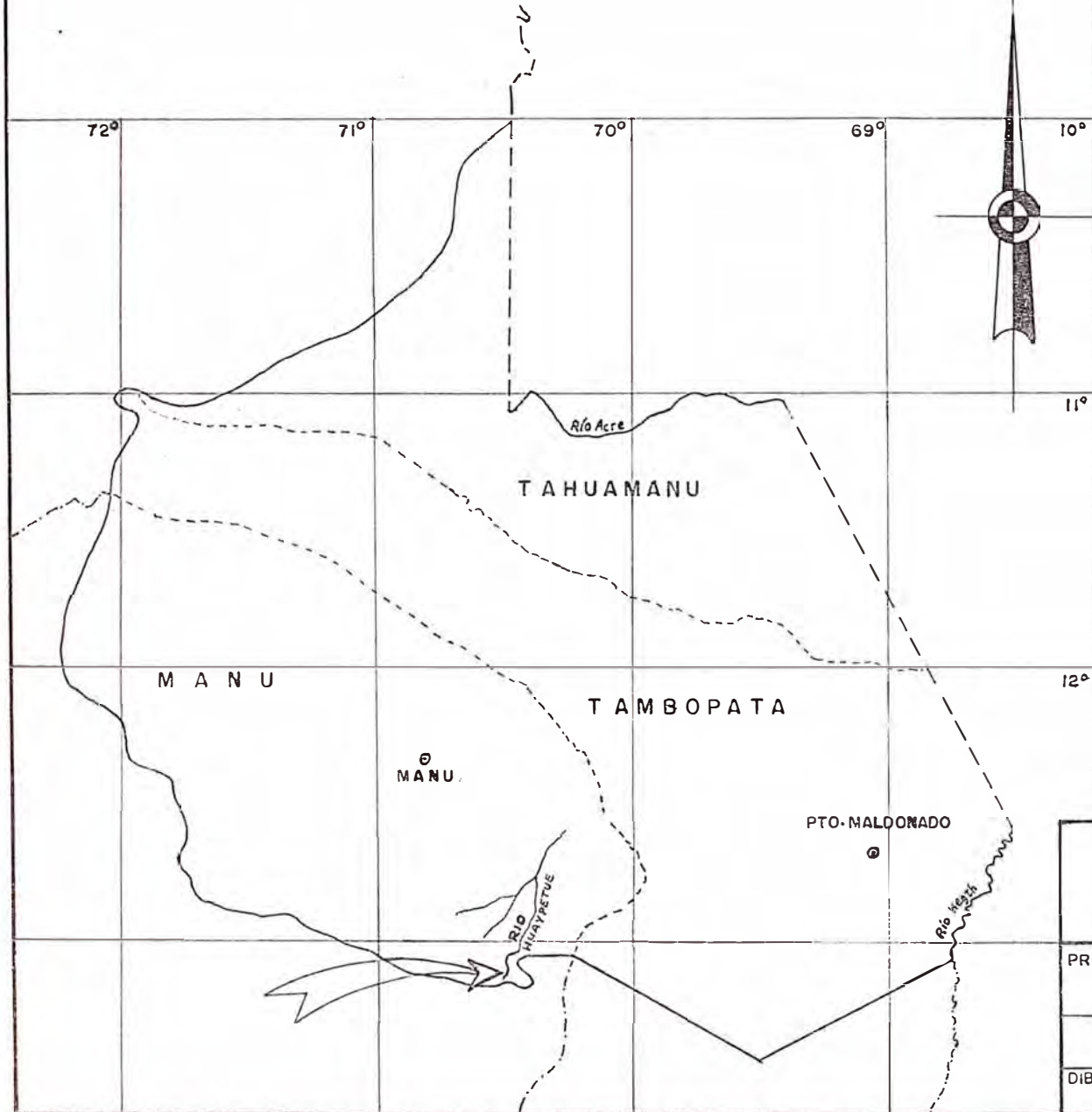
En éste mismo año, la empresa Aurífera Sur Oriente S.A. (AUSORSA) y el geólogo australiano Noel Marsden por la empresa Río Fénix-Brasil visitan la zona de Huaypetue con los mismos planes de estudio.

1.3. UBICACIÓN

La ubicación política del depósito aluvial de oro motivo del presente estudio, es como sigue:

Asiento minero Huaypetue

ESCALA 1 / 3 400 000



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE
DISTRITO: MANU PROVINCIA: MANU DEPTO.: MADRE DE DIOS

PLANO DE UBICACION

DIBUJO	FECHA	ESCALA	DIAGRAMA
E. B. H.	OCT. - 94		

Distrito : Manú
Provincia : Manú
Departamento : Madre de Dios
Región : Inca
(ver plano de ubicación)

El depósito se encuentra a una altitud de 450 metros sobre el nivel del mar.

Las coordenadas geográficas de un punto de la mina son:

13°10' Latitud S
70°33' Longitud O

1.4. ACCESIBILIDAD

El acceso de mayor uso y más rápido es por vía aérea desde Lima hasta los aeropuertos de Choque o Carisa ubicadas cerca a la zona de Huaypetue. La ruta Lima-Cusco-Choque se cubre en 2 horas, mientras que la ruta Lima-Cusco-Carisa en 2 horas con 15 minutos. Del aeropuerto de Choque a Huaypetue hay 7 Km. con vía carrozable y extemporánea cubriendo en un tiempo de 50 minutos.

Del aeropuerto Carisa a Huaypetue hay 11 Km., vía carrozable y extemporánea cubriéndolo en un tiempo de 1 hora con 20 minutos. De Huaypetue a la mina son 3 Km. vía carrozable y extemporánea que se cubre en 20 minutos.

Existe otra modalidad de acceso, que es por vía terrestre de menor uso que la anterior, la cual se muestra a continuación:

<u>RUTA</u>	<u>VIA</u>	<u>TIPO DE TERRENO</u>	<u>DISTANCIA</u>
Lima			
Cusco	Terrestre	Pavimentado	
Quincemil	Terrestre	Afirmado	285 Km.
Masuco	Terrestre	Afirmado	100 Km.
Puerto Masuco	Terrestre	Afirmado	03 Km.
Puerto Punquive	Fluvial	-	03 Km.
Huaypetue	Terrestre	Carrozable	20 Km.
Mina	Terrestre	Carrozable	03 Km.

El tiempo de viaje por vía terrestre es de unos 5 a 6 días.

Finalmente se tiene una ruta de acceso Lima-Puerto Maldonado-Masuco. El primer tramo es por vía aérea con un tiempo de 1 hora con 30 minutos, el segundo tramo es por vía terrestre de terreno afirmado de aproximadamente 170 Km. cubriéndolo en un tiempo de 12 horas. El tramo Masuco-Mina ya ha sido descrito anteriormente.

1.5. CLIMA Y VEGETACIÓN

El clima es el típico de caja de selva, cálido y húmedo. La temperatura mínima es de 12°C en el mes de Julio y el máximo es de 34°C en el mes de febrero.

Las precipitaciones mas altas ocurren en el mes de enero y las mas bajas en los meses de julio. La humedad promedio máxima alcanza a 84% (enero y febrero) y la promedio mínima 75% (agosto).

La densa y variada vegetación de árboles y arbustos hace a veces necesario talar la zona antes de realizar los trabajos de exploración.

1.6 FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El río Huaypetue desde su origen tiene un recorrido corto de casi 15 Km., recibe aporte de agua y material de grava de sus quebradas que discurren transversalmente de sur a norte, desde su cabecera hasta su desembocadura en el río Puquive recibe a las quebradas Puno, Santa Elena, 9 de Setiembre, Buena Fortuna, Huayrurochayoc, Libertad, Padilla, Lechemayo, San Juan y Nueva Alta. Este río aporta sus aguas y material de grava al río Puquive, este después de recorrer unos 40 Km. con rumbo NE desemboca en el Río Colorado.

La quebrada Huayrurochayoc que se encuentra entre las quebradas Buena Fortuna y Libertad presenta una topografía no muy accidentada, presenta una secuencia de quebradas cortas y poco profundas, rodeado por colinas con elevaciones no mayores de 60 m. respecto al lecho del río. Cumbres planas tipo terraza no muy extensas al igual

que sus playas. El drenaje de las colinas es de tipo dendrítico con direcciones de Oeste a Este.

1.7. RECURSOS

1.7.1 RECURSO HÍDRICO

El agua es el elemento fundamental tanto para la vida como para el consumo humano en la zona del yacimiento. Para tales casos, se cuenta con una fuente principal, un manantial que nace en una pequeña quebrada a media altura del depósito. Esta fuente de agua será de uso exclusivo para el consumo humano por el poco caudal que emerge.

La otra fuente es una laguna captada de varios manantiales contiguos y filtraciones que han sido represados. De esta laguna se captará el agua por bombeo hasta la planta de tratamiento del oro.

1.7.2. RECURSO HUMANO

Hay buena disponibilidad de mano de obra en la zona, por la gran cantidad de pequeños productores artesanales del oro que trabajan de una forma informal en su gran mayoría, casi en toda la zona de Huaypetue.

Huaypetue, mas que un centro poblado es un mercado que auxilia a la minería del oro en esa zona. Los pobladores de Huaypetue en su gran mayoría son personas

que proceden del Cusco, Puno y Madre de Dios y en menor cantidad personas de diferentes lugares del Perú y en una escala mas pequeña extranjeros procedentes del Brasil y Bolivia que por motivos de negocios se han instalado en la zona.

Por otra parte hay buena disponibilidad de mano de obra en lo que se refiere a operación y mantenimiento de equipos de cargador frontal y así para diferentes actividades relacionadas con la minería aurífera de la zona.

Por lo tanto, para la ejecución del proyecto se contratará el personal técnico y obrero en la misma zona del estudio.

1.7.3 RECURSOS PROPIOS DE LA ZONA

Abundancia y variedad de madera en la zona del proyecto, la cual será utilizada para la construcción de los campamentos, del chute o tolva de lavado y para el uso doméstico.

Los productos alimenticios son escasos por la poca producción agrícola. Para la alimentación del personal los productos serán comprados en el mercado de Huaypetue que son insumos provenientes del Cusco, Puno y Puerto Maldonado y así como productos importados del Brasil y Bolivia, por lo que, los productos son elevados y caros.

En general no hay producción agrícola en la zona, las frutas que son propias de la región son traídas de otros lugares.

Por el contrario hay buena disponibilidad de repuestos para cargadores frontales de diferentes marcas, aceite, grasa, petróleo, gasolina, kerosene, etc. No existe energía eléctrica en la zona pero hay buen stock de grupos electrógenos en el lugar.

1.8. INFRAESTRUCTURA

Respecto al depósito, éste ya ha sido trabajado anteriormente una parte pequeña, observándose así un frente listo para ser explotado, que consiste en un banco de unos 15 a 20 m. de altura y talud de unos 86°.

Los campamentos serán construídos de madera, uno para oficina y otro para vivienda en una zona ya trabajada y lo mas cerca posible a las labores.

1.9. CONSIDERACIONES POLÍTICO-ECONÓMICAS

La minería es informal en la mayoría de los casos en Huaypetue, imperando a veces la ley del mas fuerte o el mas poderoso.

La política local ha permitido la explotación de parcelas en su mayoría por predominio de posesión agrícola, es así que los propietarios de cargadores

frontales y otros equipos mecánicos establecen acuerdos con los parceleros para explotar oro en su terreno a cambio de la producción de 2 guardias por semana establecida por la Comunidad Minera constituída por los parceleros, así también el pago de 10 gramos de oro a dicha Comunidad al empezar las operaciones.

1.10. PROPIEDAD MINERA

El petitorio minero se llama "Gavilán de Oro No 1" según lo manifestado el Sr. Teodoro Riveros poseedor de la parcela con quien se hizo el contrato para explotar el oro de su parcela, objeto del presente estudio.

El mencionado, indica que la situación del petitorio no está concluído al existir muchas denuncias o quejas de superposición y delimitación, por lo tanto, la documentación del petitorio evaluado no fué proporcionada.

Así mismo, el titular indica que el petitorio es por 72 Hás y que según el contrato se trabajará en primera instancia tan solamente 12 Has. y un máximo de 10 años.

CAPITULO II

ASPECTOS GEOLÓGICOS

2.1. GEOLOGÍA REGIONAL

La zona circundante al yacimiento en estudio constituye un suelo de tipo aluvial compuesto por sedimentos heterogéneos en cuanto a tamaño, forma y composición y que evidentemente corresponde a depósitos fluviales de antiguos cursos de ríos. éstos fragmentos de gravas, arenas, limos y arcillas redondeadas a subredondeadas y alargadas de diferente granulometría permiten inferir gran longitud de recorrido.

La presencia de óxido de fierro en estos depósitos exponen su origen a la destrucción y transporte de rocas y minerales con alto contenido de fierro, dichas rocas y minerales tienen su origen en la Cordillera de Carabaya y Oriental del departamento de Puno. Los ríos que fluyen primero de Sur a Norte y luego de Oeste a Este, caso de los ríos Inambari y Colorado han erosionado los cerros nevados del departamento de Puno, caracterizados por su contenido de minerales auríferos y estanníferos, que por interperismo, erosión, clasificación mecánica y deposición gravimétrica de los diferentes materiales, se produjeron en los antiguos causes de los ríos, los que ahora persiste en forma de terrazas constituyendo así el

origen clásico de un yacimiento típico de placer aurífero, acumulados por años consecutivos en capas diferenciadas casi horizontales de gravas, arenas, limos y arcillas con coloraciones rojizas y amarillentas.

2.2. GEOLOGÍA LOCAL

El yacimiento "Gavilán de Oro No 1", parcela en estudio, tiene las mismas características geológicas que en el nivel regional. El oro en las capas diferenciadas se encuentran en estado libre y natural acompañado con otros minerales como casiterita, ilmenita, rutilo, etc.

2.3. MUESTREO

Para el muestreo se excavaron tres calicatas cubriendo todo el espesor de las capas, luego se tomaron muestras una de cada capa por el método de canales.

MUESTRA No 1

Perteneciente al horizonte superior de 3m. de potencia formado en su mayoría por arena fina clasificada y arcilla de un color amarillento portadora de un oro de granulometría fina (Ver diagrama No 1)

MUESTRA No 2

Tomada debajo del horizonte anterior de 4m. de espesor cuyo material granuloso esta formado por una arena arcillosa de mayor granulometría que el anterior.



UNI

Av. TUPAC AMARU S/N
 APARTADO 1301
 CABLE UN LIMA - PERU
 Telf. 811072 - 286

REPORTE
 N° 831

RESULTADO DEL ANALISIS DE CUATRO MUESTRAS SOLICITADO POR CIA. ORION INGENIEROS .

Resultado del análisis espectrográfico semicuantitativo de muestra No.4 - Concentrado primera etapa :

<u>E. Mayores</u>	<u>E. Menores</u>	<u>E. Trazas</u>			<u>Vestigios</u>
Si	Fe	Ti	Mg	B	Ag
	Al	Zr	Mn	Cu	V
		Sn		Au	Ni

Resultado del análisis cuantitativo :

<u>Muestra</u>	<u>Au(oro)</u>
No.1 Gavilán	0.20 gramos/TM
No.2 Horizonte arenas	0.21 gramos/TM
No.3 Horizonte arcillas	0.13 gramos/TM
No.4 Concentrado primera etapa.	1.39 Oz/TM

Lima, 12 Octubre de 1994

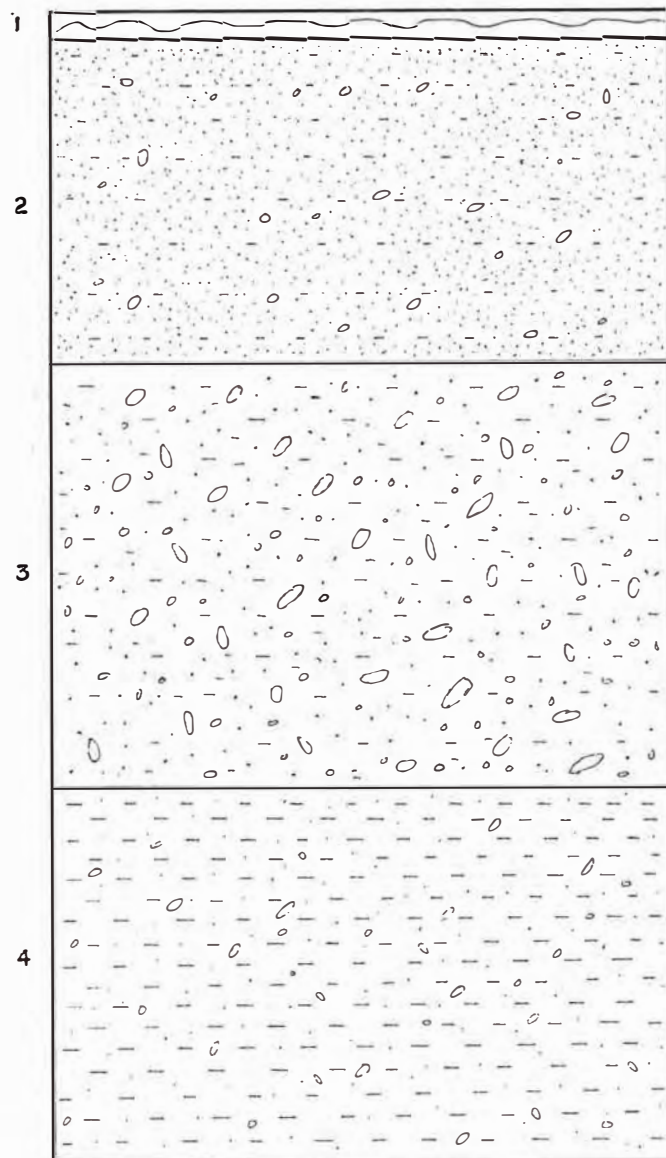
M - > 10%
 m = de 10% a 1%
 T de 1% a 0.001%
 v = < .001%
 ND = No Detectado

Fecha:



[Signature]
 Ing. Atilio Mendoza A.

Ing. JEFE DE LOS LABORATORIOS



COLUMNA ESTRATIGRAFICA

HORIZONTE	DESCRIPCION	POTENCIA m	LEY GrAu/m ³
1	CUBIERTA VEGETAL	0.20 - 0.30	
2	ARENA + ARCILLA	3.00	0.300
3	ARENA FINA + ARCILLA	4.00	0.310
4	ARCILLA	3.00	0.195



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO
EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

DISTRITO MANU PROVINCIA MANU DEPTO. MADRE DE DIOS

DIBUJO E. B. H. FECHA OCT. - 94 DIAGRAMA N° 1

presenta clastos subredondeados de diferentes tamaños que van desde 2 a 200 mm. de diámetro. El oro en este horizonte tiene una mayor granulometría que la del anterior.

MUESTRA No 3

Tomada de la capa inferior que presenta una coloración roja de 3.5 m. de espesor, el oro en este horizonte presenta una granulometría fina.

La muestra No 4 que aparece en la hoja de resultados de laboratorio pertenece a un concentrado de un depósito vecino en operación, la muestra se compró para fines de estudio e información como lo muestra el resultado, indicando la existencia de Titanio (Ti), Circonio (Zr), y Estaño (Sn) a nivel de elementos trazas que a futuro pueden ser evaluadas para su eventual beneficio en concordancia con su oportuna rentabilidad por ser elementos químicos de uso comercial.

Los resultados cuantitativos (Ver hoja de resultados) expresa las leyes de oro en gramos por Tonelada Métrica, pero por tratarse de oro proveniente de depósitos aluviales se expresa las leyes en gramos de oro por metro cúbico, considerando una densidad para el material de 1.5 TM por metro cúbico.

2.4. CUBICACION

La superficie a ser explotada consta de 12 Has. cuyas reservas se estiman en 1'800,000 m³ de gravas auríferas con una ley promedio de 0.268 grs. Au/m³.

Las reservas garantizan la inversión para 12 años de producción.

CAPITULO III

MINERÍA

3.1. OPERACIÓN

El ritmo de operación proyectada de la mina es como sigue:

- Método de Explotación	: "cielo abierto"
- Producción por día	: 450 m ³
- Producción por año	: 140,400 m ³
- No de días de trabajo al año	: 312
- No de días de trabajo al mes	: 26
- No de guardias por día	: 3
- No de horas por guardia	: 8
- No de horas efectivas por guardia	: 7
- Equipo utilizado	: cargador frontal

3.2 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

3.2.1. DEFINICIÓN

Es método consiste en provocar el derrumbamiento del banco con el cargador frontal para luego convertir la operación en carguío y acarreo de material aurífero, hasta el chute o tolva de lavado, carguío y acarreo de gravas lavada hasta la cancha de desmonte.

El método emplea el sistema: Cargador Frontal, Bomba y Planta de Tratamiento.

3.2.2. CRITERIOS DE SELECCION

- Naturaleza del terreno, formado por material suelto, no consolidado de fácil disgregación y derrumbe.

La topografía de la zona típica de selva alta, con pendientes suaves y depósitos en forma de bancos o terrazas.

- La existencia de agua en la cercanía al depósito para el tratamiento del oro.

- La versatilidad del cargador frontal para el movimiento del material tanto del mineral como desmonte, lo hace ideal para este tipo de trabajo.

3.2.3. PREPARACIÓN

El minado comienza una vez lista la planta de tratamiento, bajo éste punto de vista, la preparación previa a la explotación incluye las siguientes actividades.

ARMADO DE CHUTE O TOLVA PARA LAVADO

El chute se ubicará en un lugar apropiado y seco de modo que aproximadamente equidiste tanto del frente como de la cancha de desmonte y cuya orientación será concordante con la del frente de operación.

El chute será armado con madera y redondos, la inclinación de la base no será mayor a 16%, ésta pendiente ha de facilitar el drenaje del material, las tablas serán aseguradas con clavos y todas las juntas calafateadas con brea para impedir el paso del agua que carga el oro fino. Para evitar el desgaste prematuro de la madera especialmente en la mesa del chute, se ha de proteger con hojas de cilindro o planchas similares.

La mesa tendrá forma de un trapecio, cuyos elementos, el diseño y las especificaciones técnicas se muestran en el diagrama No 2.

CONSTRUCCIÓN DE RAMPA

La rampa será corta, construída perpendicularmente

tanto al frente de operación como al chute. La rampa no tendrá más de 20 m. de longitud ni tendrá una pendiente mayor de 12 % y cuya superficie final debe llegar muy próximo a la parte posterior de la mesa del chute lugar por donde ingresa el material.

MONTAJE DE ZARANDA

La zaranda será construída con fierros de construcción de 1/2"Ø de forma rectangular de 2.50 x 1.50 m. con una separación entre fierro a fierro no mayor de 1/16" (1.6mm.), reforzadas por su reverso con soldadura en los contactos entre fierro de zaranda y fierro de refuerzo. En el montaje, la zaranda no deberá tener una inclinación menor de 36° ni mayor de 40°, lo suficiente como para drenar con suma facilidad el material lavado el cual será controlado por tabiques de madera colocado en los extremos laterales de la zaranda. (Ver diagrama No 3)

MONTAJE DE MESA

La mesa de recuperación serán preparadas de manera tal que tengan un buen acabado , madera de buena calidad, intacta y resistente. Tendrá una forma rectangular de 2x3m. con tabiques en sus extremos laterales de modo que funcionen como si fuera canales.

Durante el montaje de las mesas se verán que éstas estén bien fijas siguiendo una pendiente constante de 3° aproximadamente desde el pie hasta la cabecera. El

proyecto ha de usar 4 mesas colocadas una a continuación de la otra perpendiculares a la posición de la zaranda.

Tres mesas contiguas a partir del pie estarán unidas por un tabique central de madera que divide a las mesas en dos canales. (Ver diagrama No 4).

INSTALACIÓN DE LA MOTOBOMBA

La motobomba será instalada en la casa de bomba lo más cerca posible a la laguna.

INSTALACIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO

El grupo electrógeno será instalado en el mismo campamento y generará energía eléctrica para iluminación del campamento, la planta de tratamiento y la casa de bomba.

3.2.4. ACTIVIDADES CÍCLICAS

Las actividades cíclicas en el minado se sintetizan en las siguientes operaciones:

- Desgarre del material
- Carguío
- Acarreo
- Descarga

3.2.5. VENTAJAS

- Bajo costo de inversión , solamente en equipo.
- Material no consolidado, suelto.
- Método exento de labores de preparación y desarrollo.

- Minado simple: carguío y acarreo.

3.2.6. DESVENTAJAS

- Gran cantidad de movimiento de material
- Acumulación de gran cantidad de desmonte.
- Alto costo de operación

3.3. SERVICIOS AUXILIARES

3.3.1. ENERGÍA ELÉCTRICA

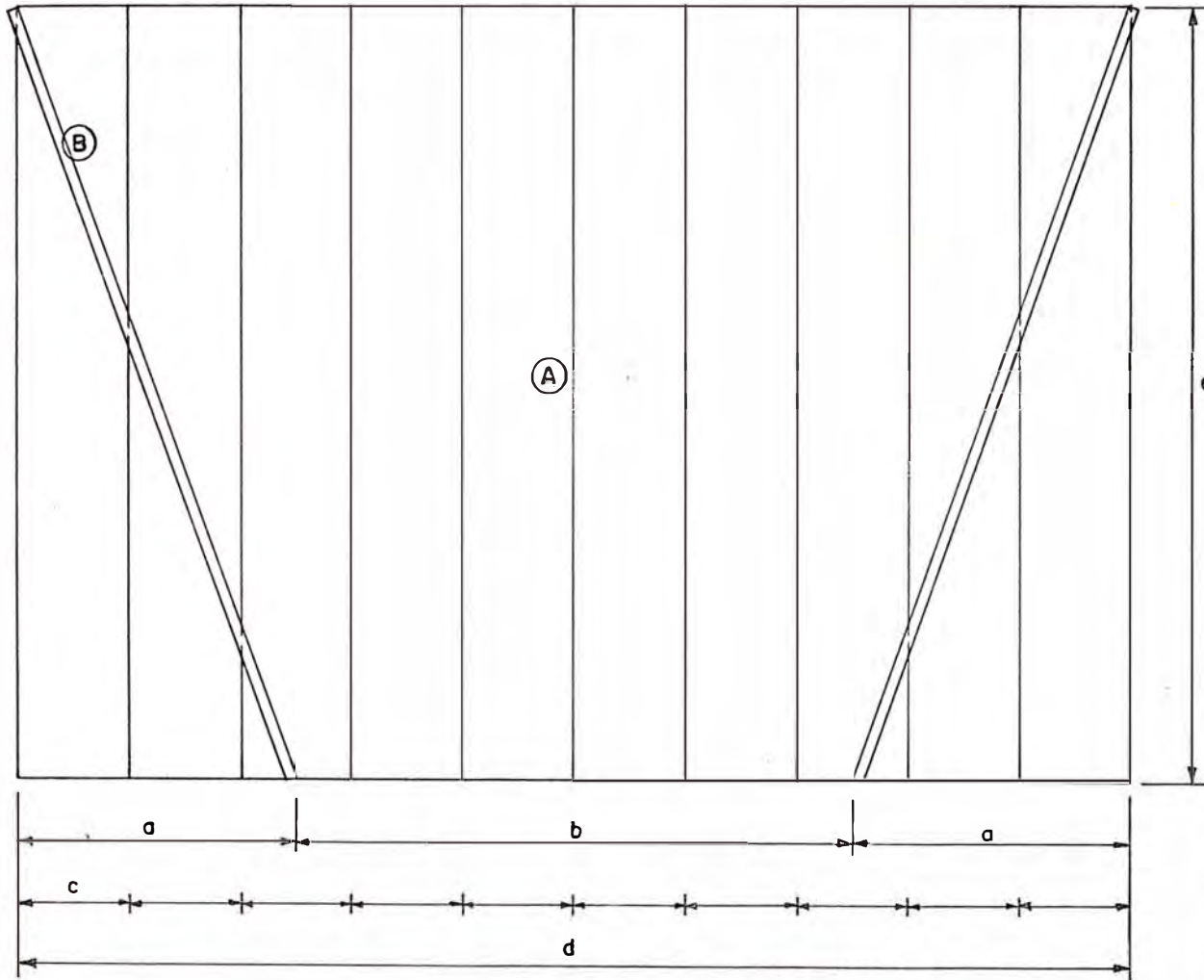
La energía eléctrica será generada por un equipo electrógeno de unos 3 Hp. de potencia que iluminará el campamento, la planta de tratamiento y la casa de bomba, su adquisición será en el mismo lugar.

3.3.2. MOTOBOMBA

Para el proyecto, la motobomba tendrá las siguientes especificaciones técnicas.

Motobomba	: Diesel
Potencia	: 12 Hp.
RPM	: 2,000
Ø de Succión	: 4"
Ø de salida	: 3"

Los accesorios que utilizará la motobomba será: manguera de succión de 4"Ø con canastilla y manguera de impulsión de 3"Ø.



A : 4.0 m x 0.30 m x 2"

B : 4.50 m x 0.30 m x 1 1/2"

a : 0.75 m

b : 1.50 m

c : 0.30 m

d : 3.00 m

e : 4.00 m



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO

EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

MESA DEL CHUTE

DIBUJO

E. B. H.

FECHA

OCT. - 94

ESCALA

S. E.

DIAGRAMA

Nº 2 A

A : 4.50 x 0.30 x 1 1/2"

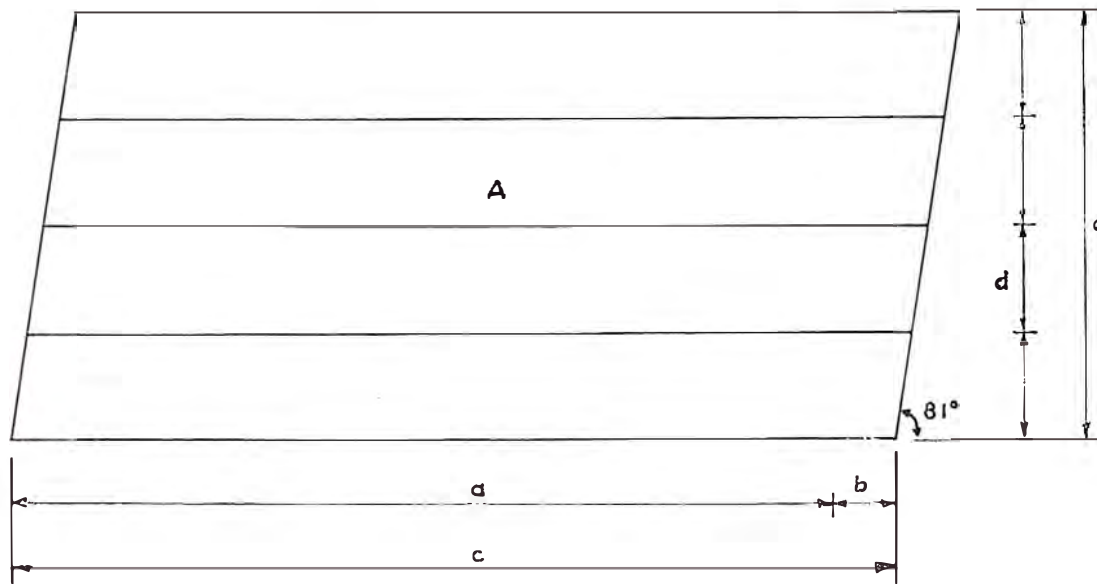
d : 4.35m

b : 0.15 m

c : 4.50 m

d : 0.30 m

e : 1.20 m



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO

EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

ALA DE CHUTE

DIBUJO

E. B. H.

FECHA

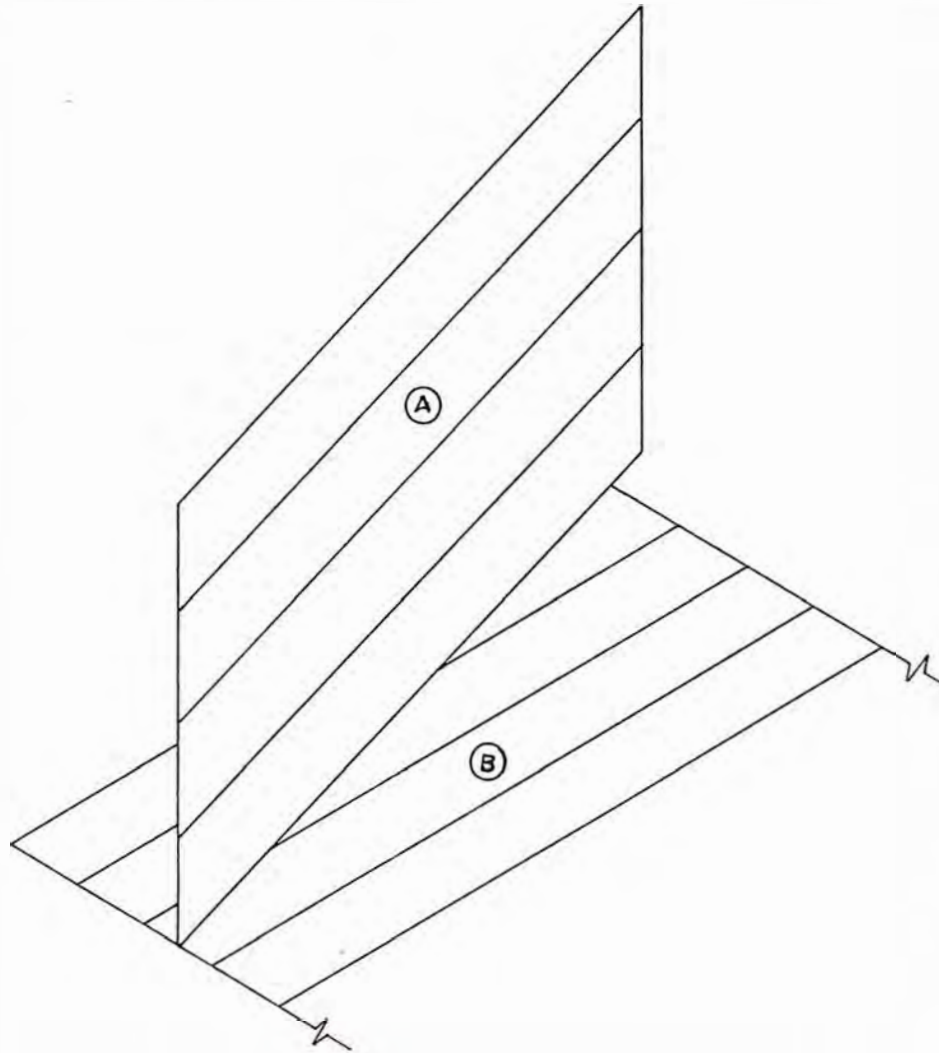
OCT. - 94

ESCALA

S. E.

DIAGRAMA

Nº 2 B



A : ALA DEL CHUTE 4.50 x 0.30 x 1 1/2"

B : MESA DEL CHUTE 4.00 x 0.30 x 2"



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO

EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

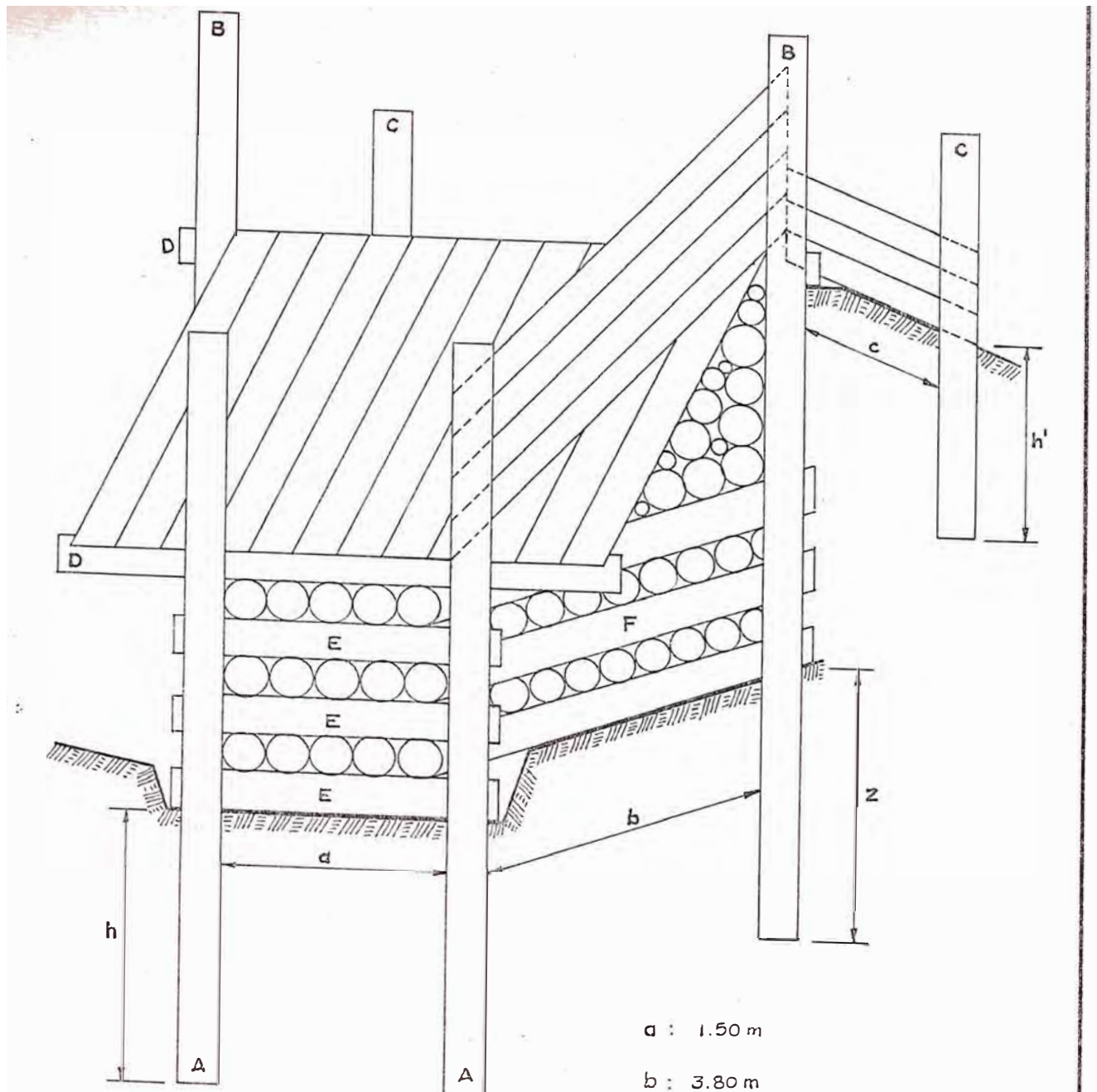
ARMADO DE MESA Y ALA DE CHUTE

DIBUJO
E. B. H.

FECHA
OCT. - 94

ESCALA
S E

DIAGRAMA
N° 2C



A : 4.50 m x 12" ϕ

B : 2.50 m x 12" ϕ

C : 2.00 m x 8" ϕ

D : 3.90 m x 12" ϕ

E : 2.40 m x 12" ϕ

F : 4.40 m x 12" ϕ

a : 1.50 m

b : 3.80 m

c : 2.00 m

h : 1.50 m

h' : 1.00 m

Z : 1.50 m



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO

EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

ARMADO DE CHUTE

DIBUJO

E. B. H.

FECHA

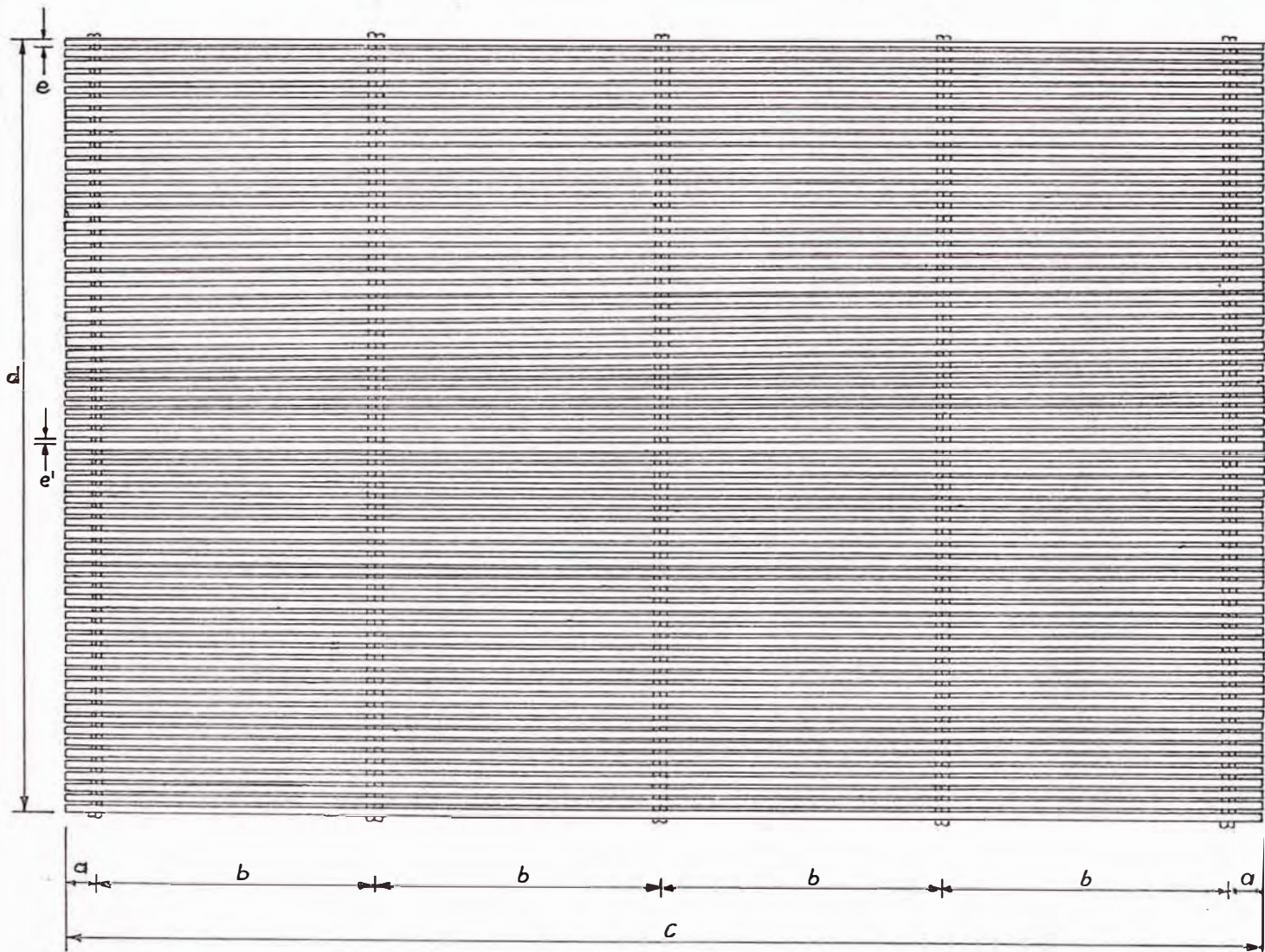
OCT. - 94

ESCALA

S. E.

DIAGRAMA

Nº 2D



$a : 0,05 \text{ m.}$
 $b : 0,60 \text{ m.}$
 $c : 2,50 \text{ m.}$
 $d : 1,50 \text{ m.}$
 $e : 1/2''$
 $e' : 1/16''$



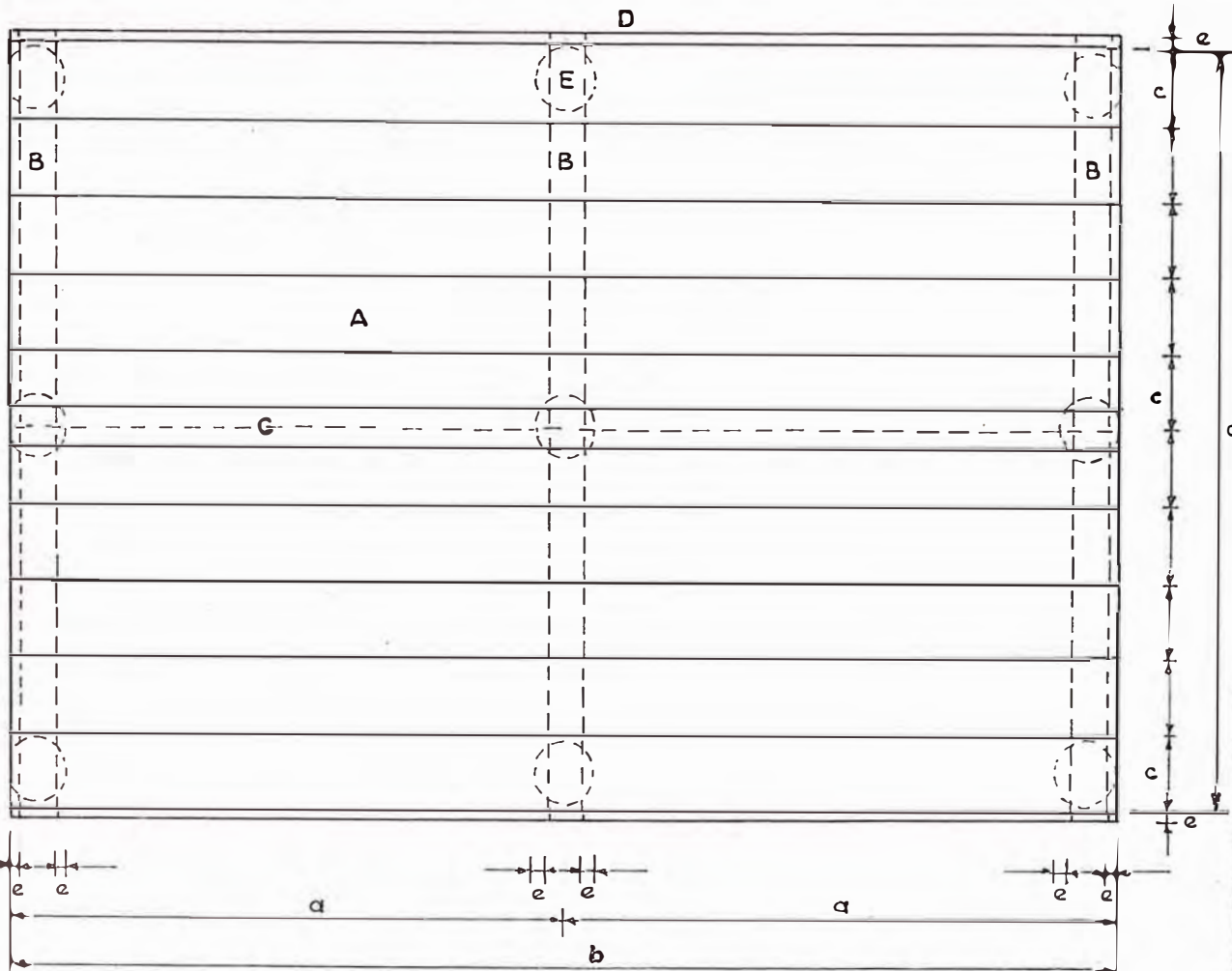
ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO:

EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

ZARANDA 2.50 x 1.50 m

DIBUJO:	FECHA:	ESC.	DIAGRAMA:
E.B.H.	OCT. 94	S/E	3



A : 3.0 x 0.20 x 1"

B : 2.0 x 4" x 4"

C : 3.0 x 4" x 4"

D : 3.0 x 1" x 2"

E : 1.0 x 6" ϕ

a : 1.50 m

b : 3.00 m

c : 0.20 m

d : 2.00 m

e : 1"



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO

EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

MESA DE TRATAMIENTO

DIBUJO

E B H

FECHA

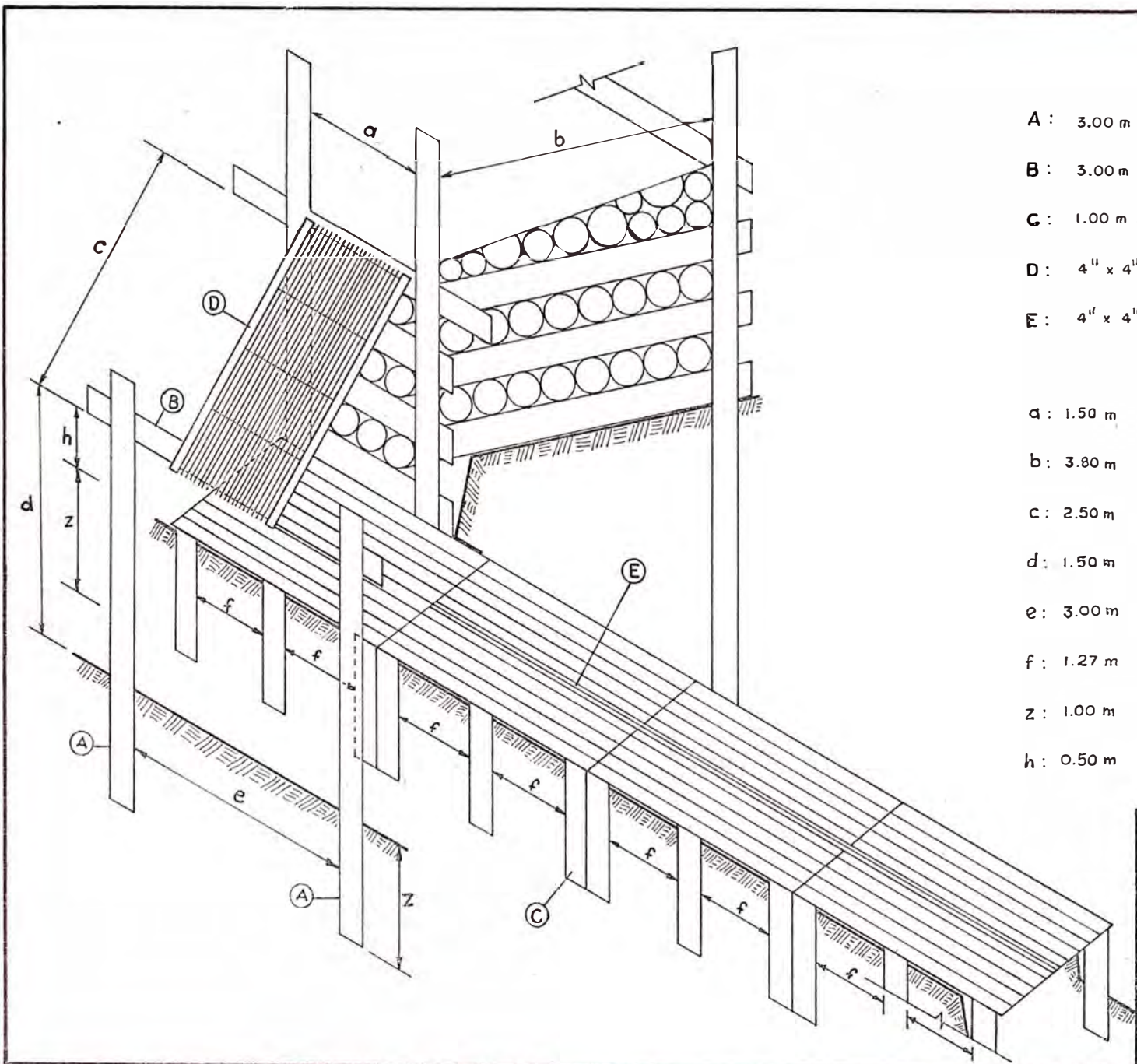
OCT. - 94

ESCALA

S. F.


DIAGRAMA

Nº 4



- A : 3.00 m x 8" ϕ
- B : 3.00 m x 8" ϕ
- C : 1.00 m x 6" ϕ
- D : 4" x 4" x 2.50 m
- E : 4" x 4" x 3.00 m

- a : 1.50 m
- b : 3.80 m
- c : 2.50 m
- d : 1.50 m
- e : 3.00 m
- f : 1.27 m
- z : 1.00 m
- h : 0.50 m

 ORION INGENIEROS S.A.			
PROYECTO : EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE			
MODULO DE TRATAMIENTO			
DIBUJO : E.B.H.	FECHA : OCT. 94	ESC. : S/E	DIAGRAMA : 4A

3.4. MOVIMIENTO DE MATERIAL

El movimiento de material, tanto de gravas auríferas como de desmonte será efectuado por el cargador frontal dentro de un radio de acción no mayor de 80m. (Ver diagrama No 5).

3.5. CAPACIDAD DEL EQUIPO

Para calcular la capacidad del equipo sea tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

Capacidad de cuchara	: 3.5yda ³
Factor de llenado	: 0.95
Disponibilidad combinada	: 0.90
Factor de esponjamiento	: 0.25
Ciclo de trabajo en mineral	: 2.75 min.
Ciclo de trabajo en desmonte	: 2.50 min.
Tiempo total en mineral	: 16.5 min.
Tiempo total en desmonte	: 12.5 min.
Tiempo Total	: 29.0 min. ≈ 30 min.

CÁLCULOS:

Capacidad de ciclo	: $2.68 \text{ m}^3 \times 0.95 \times 0.90 = 2.29\text{m}^3$
- No de ciclos en mineral:	$16.5\text{min} \div 2.75\text{min/ciclo} = 6 \text{ ciclos}$
Ciclo horario	: $6 \times 2 \text{ ciclos/hrs} = 12 \text{ ciclos/hr.}$
Capacidad	: $12 \text{ ciclos/hr} \times 2.29 \text{ m}^3 = 27.48 \text{ m}^3/\text{hr}$
Volumen in situ	: $27.48 \text{ m}^3 / \text{hr} \div 1+0.25=22\text{m}^3/\text{hr.}$
Capacidad horaria	: 22m^3

- Capacidad por guardia : 154m³
- Capacidad por día : 462m³
- Capacidad por mes : 12,000m³
- Capacidad por año : 144,100m³
- No de equipos referidos: $450\text{m}^3/\text{día} \div 462\text{m}^3/\text{día} = 0.97$
=1 Equipo.
- Vida del proyecto : $1,800,000\text{m}^3 \div 144,100\text{m}^3/\text{año} = 12$ años

3.6. PRODUCCIÓN RECUPERABLE

La ley promedia del banco es 0.268 grs.Au/m³ , pero para fines del proyecto se a considerado una ley de 0.250grs.Au/m³ para determinar la producción recuperable.

Producción diaria : $462\text{m}^3/\text{día} \times 0.25\text{grs.Au/m}^3 = 115\text{grs.Au/día}$

Producción mensual: $115\text{grs.Au/día} \times 26 \text{ días/mes} = 2,990\text{grs.Au/mes}$

Producción Anual: $2,990\text{grs.Au/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 35,880\text{grs.Au/año}$

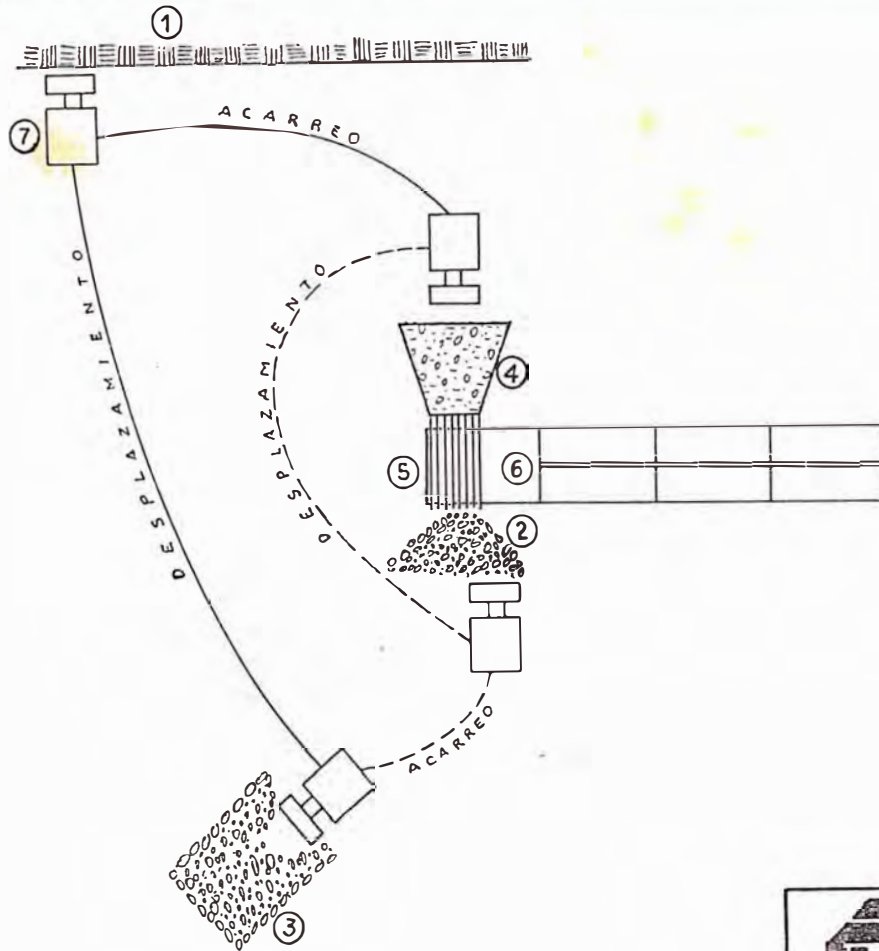
3.7. SUMINISTROS

Los principales suministros que requiere la operación son: energía eléctrica para iluminación exclusiva, casa de bomba y campamento.

El agua necesario para la planta de tratamiento se suministrara desde la laguna que se encuentra a 100m. de la planta.

El petróleo tanto para el cargador frontal como para

la motobomba al igual que la gasolina para el grupo electrógeno serán abastecidas por el mercado de Huaypetue juntamente con otros materiales que sean necesarias durante la operación.



ITEM	DESCRIPCION
1	FRENTE
2	ECHADERO DE DESMONTE
3	CANCHA DE DESMONTE
4	CHUTE
5	ZARANDA
6	MESA DE TRATAMIENTO
7	CARGADOR FRONTAL



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO

EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

DESPLAZAMIENTO DEL CARGADOR FRONTAL

DIBUJO:

E.B.H.

FECHA:

OCT. 94

ESC.

S/E

DIAGRAMA:

5

CAPITULO IV

METALURGIA

4.1. OPERACIÓN

El ritmo de operación proyectada para la planta de tratamiento es como sigue:

Producción por día	:	450m ³
Producción por año	:	140,400m ³
No de días al año	:	312
No de días al mes	:	26
No de guardia por días	:	3
No de horas por guardia	:	8
Capacidad de planta por día	:	500m ³
Eficiencia	:	0.90
Capacidad real por día	:	450m ³

4.2. MÉTODO DE TRATAMIENTO

4.2.1. DEFINICIÓN

El método es el gravimétrico en mesa que consiste en disgregar el material arcilloso que cubre las gravas por acción del agua de modo que los materiales mayores a 1/16"Ø descieran por la zaranda al hechadero y los finos juntamente con el agua y el oro caigan a las mesas donde serán atrapadas en las alfombras que cubren dichas mesas.

4.2.2. CONDICIONES DE APLICACIÓN

- Propiedades físicas del oro como alto peso específico (19.36grs./cm³), su resistencia al agua y a la acción abrasiva, facilitan su concentración en las mesas.
- La granulometría de la matriz, puesto que el 80% de las gravas están por debajo de 10"Ø que serán fácilmente eliminadas por las zaranda.
- La granulometría del oro, aunque finos por su peso serán entrampadas por la propia constitución de las alfombras.
- La naturaleza del material, la cual no necesita mayor tratamiento que el lavado por encontrarse el oro ya liberado.

4.2.3. EQUIPO

La planta de tratamiento contara con los mismos equipos ya descritos anteriormente en el acápite de preparación para el minado, los cuales son:

- Chute o tolva para lavado
- Zaranda + 1/16"Ø
- Mesas de recuperación.

4.2.4. MATERIALES

La planta utilizará los siguientes materiales:

MICA

Las micas serán de un color blanco transparente, resistente y de buena calidad, se han de colocar una a continuación de otra en forma traslapada de modo que

cubra todas las mesas.

La mica ha de proteger las mesas contra el desgaste, ha de recolectar los finos que han de introducirse bajo las alfombras y servirá también para recoger y clasificar el preconcentrado.

ALFOMBRA

Las alfombras serán las de tipo acanalado con base impermeabilizante, las cuales se colocan sobre las mesas encima de las micas. Constituyen los elementos recolectores del oro que por su propia constitución facilitan el entrampamiento del oro.

4.2.5. PROCEDIMIENTO

(Ver diagrama No 6)

PROCESO DE SEPARACIÓN

La grava aurífera depositado en el chute será lavado con agua, el material así, formado drenan por la zaranda de separación, de los de granulometría $+1/16''\emptyset$ pasaran al echadero y los finos $-1/16''\emptyset$ han de caer a las alfombras sobre las mesas, y que siendo transportadas por el agua serán entrampadas en las alfombras.

PROCESO DE RETORNO

Son operaciones manuales que consisten en retornar el material fino acumulado en la alfombra con movimientos de vaivén levantando los extremos inferiores de cada alfombra. Este proceso ha de repetirse cada 2 horas.

LAVADO DE FINOS

Al final de cada guardia, después del último proceso de retorno a efectuarse empieza el proceso de lavado de finos de modo que todas las partículas entrampadas en las alfombras queden en el fondo de la mica al levantar dos de sus extremos. El material recolectado es el preconcentrado.

PROCESO DE CLARIFICACION

Es un proceso manual, que consiste en lavar bien el preconcentrado sobre la mica eliminando el material estéril con operaciones graduales de empozamiento, rebose y vaciado de agua, el material remanente constituye el concentrado de oro, una arenilla gris-negra, lista para la amalgamación.

4.3. RECUPERACIÓN

La técnica para recuperar el oro será la amalgamación con mercurio debido a los siguientes conceptos:

- La tensión superficial de interacción entre el oro y el mercurio es muy inferior a la del agua con el oro, permite un contacto de los dos metales, que forman entonces un conjunto de compuestos metálicos, llamado amalgama. Produciendo una serie de aleaciones de $AuHg_2$ con Au_8Hg .

- La amalgamación solamente es practicado hoy en día más que sobre los concentrados gravimétricos o de flotación.

La amalgamación ha de realizarse en un recipiente de madera con fondo llano y circular, de superficie pulida y resistente. En este recipiente ha de introducirse el concentrado donde previamente será lavado con detergente, luego se introduce el mercurio hasta que todo el oro sea atrapado mediante movimientos circulares y oscilatorios. Seguidamente se ha de vaciar todo el material en una batea de madera donde se elimina toda la arenilla negra hasta que queda solamente la amalgamación. A continuación se procederá a recuperar el mercurio, para luego cocinarlo a fuego lento y aisladamente hasta que todo el mercurio sea eliminado tornándose la torta un color amarillo para finalmente refogarlo. Así, se encontrará listo el oro para ser comercializado.

LA BATEA

Es una herramienta manual de mucha utilidad en la minería aurífera de placer conocido ya desde la antigüedad y muy usado para el muestreo, tratamiento y recuperación permite clarificar el oro con el agua mediante movimientos centrífugos y oscilatorios lo que comúnmente se le llama sistema de bateado. La batea será de madera construída de raíces o tallos de árboles duros y resistentes como nogal, cedro, laurel rojo, etc.

Las características para su diseño serán:

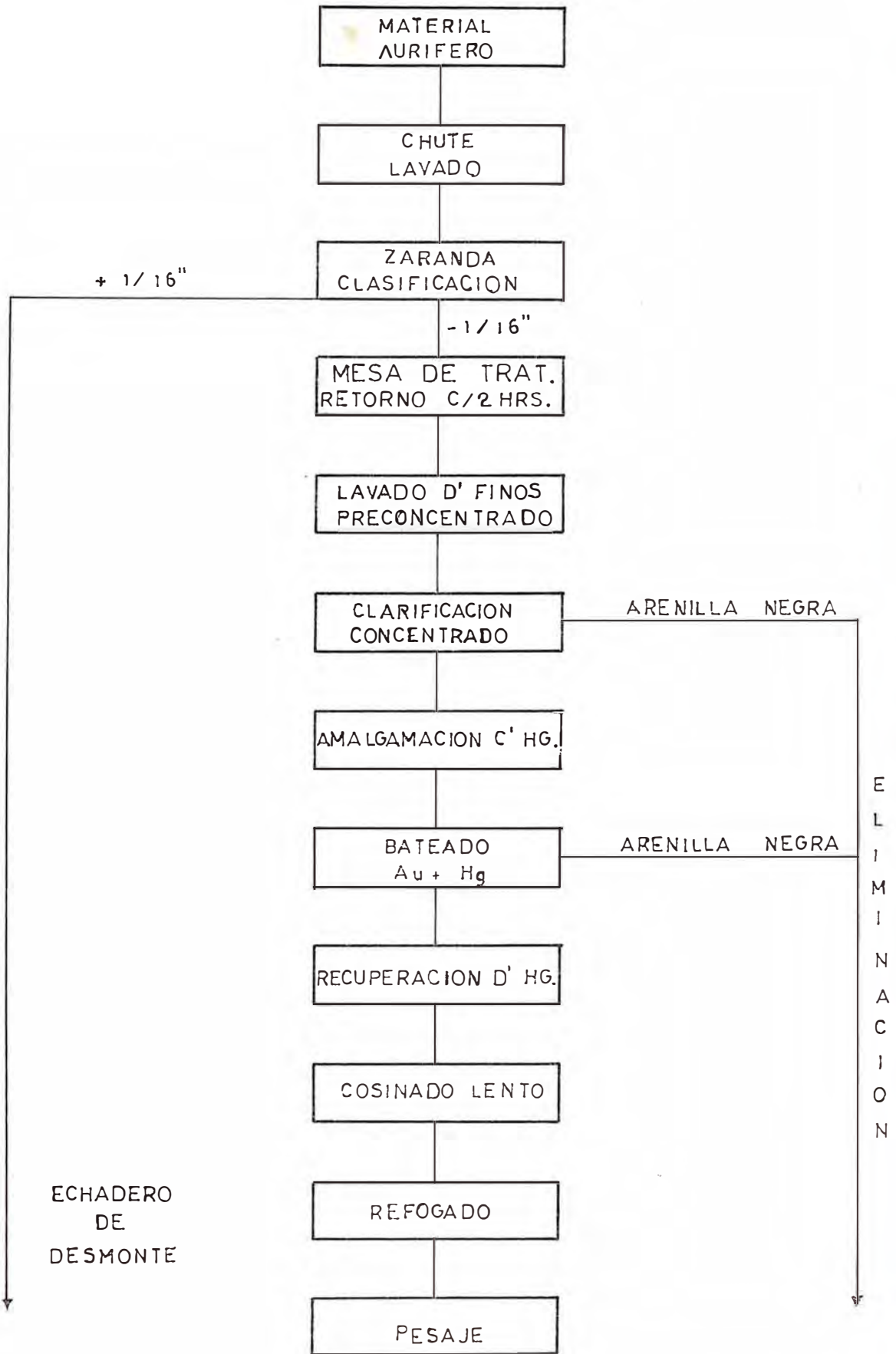
Forma circular con fondo cónico

Espesor 0.5 a 1.0 cm.

Diámetro 15"Ø

Altura 5"

FLUJOGRAMA DE OBTENCION DEL ORO



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO :

EXPLOTACION DEL ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE

DIST.

MANU

PROV.

MANU

DPTO.

MADRE DE DIOS

DIBUJO :

E . B . H .

FECHA :

OCT . 94

DIAGRAMA :

6

CAPITULO V
ANÁLISIS ECONÓMICO

5.1. COSTO DE INVERSIÓN

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA Y SERVICIOS

- Refacción y refuerzo de laguna: S/.	1,000.00
- Construcción de casa de bomba	200.00
- Campamento minero	<u>1,000.00</u>
Total	<u>2,200.00</u>

EQUIPO, HERRAMIENTA Y MATERIALES

- Cargador frontal 3.5 yda ³	326,700.00
- Motosierra de 36"	2,000.00
- Motobomba Diesel, 12 Hp	2,750.00
- Zaranda 1.50 x 2.50 m.	500.00
- Mesas 2.0 x 3.0 m.	800.00
- Chute	1,000.00
- Manguera 3"Ø, 100m.	1,500.00
- Mica transparente	130.00
- Alfombra acanalado	1,000.00
- Otros: alambre, clavo, brea, etc.	<u>200.00</u>
Total	<u>336,580.00</u>

EXPLORACIÓN 2,000.00

ESCALAMIENTO E IMPREVISTOS 51,120.00

Monto de la Inversión S/ 391,900.00

5.2. COSTO DE OPERACION

	<u>No</u>	<u>S/./Mes</u>	<u>S/./Año</u>	<u>S/./m²</u>
Mano de obra:				
-Jefe de Guardia	01	2,200	26,400	0.188
-Operador de Maq.	02	2,800	33,600	0.234
-Mecánico	01	900	10,800	0.077
-Bombero	02	1,000	12,000	0.085
-Peones	04	2,000	24,000	0.170
Sub total	10	6,700	80,400	0.571
-Leyes Sociales 40%			32,160	0.229
Total			112,560	0.800

Suministros: 4,000 0.028

Combustibles :	<u>S/./mes</u>	<u>S/./Año</u>	<u>S/./m²</u>
-Cargador Frontal	10,400	124,800	0.888
-Motobomba	1,300	15,600	0.111
-Motosierra	300	3,600	0.026
-Grupo Electrónico	400	4,800	0.034
Total	12,400	148,800	1.060

Mantenimiento y reparación:

	<u>S/./mes</u>	<u>S/./Año</u>	<u>S/./m²</u>
-Cargador Frontal	21,246	254,952	1.816
-Motobomba	546	6,552	0.047

-Motosierra	104	1,248	0.009
-Grupo Electrónico	312	3,744	0.027
Total	22,208	266,496	1.899

El costo incluye: lubricantes, filtros y llanta, etc.

Equipo de seguridad:	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>S/./UNIDAD</u>	<u>S/./AÑO</u>	
				<u>S/./m³</u>	
-Botas de Jebe	PAR	10	20	600	0.004
-Guantes de Jebe	PAR	10	12	480	0.003
-Casco tipo Jockey	UND.	10	30	300	0.002
-Capa Impermeable	UND.	10	15	300	0.002
-Botiquín	EQPO.	01		1,000	0.007
Total				3,680	0.020

GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

Gastos Laborales:	<u>No</u>	<u>S/./Mes</u>	<u>S/./Año</u>	<u>S/./m³</u>
-Cocinero	01	300	3,600	0.026
Leyes Sociales (40%)		120	1,440	0.010
Total	01	420	5,040	0.036

Gastos Administrativos:

-Gastos de viaje			5,600	0.040
-Materiales y Útiles de Oficina			1,800	0.013
-Alimentación			36,000	0.256
Total			43,400	0.309

RESUMEN COSTO DE OPERACIÓN

<u>ESPECIFICACIÓN</u>	<u>COSTO ANUAL (N.S.)</u>	<u>COSTO UNITARIO S./m³</u>
Mano de Obra	112,560	0.800
Suministros	4,000	0.028
Combustible	148,800	1.060
Mantenimiento/Reparación	266,500	1.899
Equipo de Seguridad	3,680	0.020
GG. y Administ.	48,440	0.345
Total	583,980	4.15

5.3. VALOR DE VENTAS

Para el cálculo de las ventas se ha tomado en consideración las siguientes criterios:

El oro de Huaypetue es puro, luego no se hará ninguna corrección a la ley determinada por concepto de pureza.

El precio del oro en el mercado de Huaypetue es equivalente al precio internacional del oro.

- Los compradores de oro pagan por el peso neto del oro, pero para los fines de cálculo se ha considerado un oro de 19 Kilates, lo que significa un 79% de pureza.

Producción diaria: $460 \text{ m}^3 \times 0.25 \text{ grs. Au/m}^3 = 115 \text{ grs. Au}$

Producción mensual: $115 \text{ grs. Au} \times 26 \text{ días/mes} = 2,990 \text{ grs. Au}$

Producción anual: $2,990 \text{ grs. Au} \times 12 \text{ meses/año} = 35,880 \text{ grs. Au}$

El precio internacional del oro, en los dos últimos años ha variado entre 340 y 360 dólares la onza de oro fino, el precio actual (Octubre de 1994) es de 360 dólares la onza. El proyecto considera un precio de 360 dólares la onza.

$$360 \text{ US\$/onz} \div 31.1 \text{ grs/onz} \times 2.20 \text{ S/./US\$} \times 0.79 = 20 \text{ S/./gr.Au}$$

Por lo tanto la venta anual de oro será de 716,000 nuevos soles.

$$35,800 \text{ grs.Au} \times 20 \text{ S/./gr.Au} = 716,000 \text{ S/.$$

Venta anual	:	S/.	716,000
Venta mensual	:		59,600
Venta diaria	:		2,290

5.4. LEY DE CORTE MÍNIMA

Precio del oro	:	US\$ 360/onz. , US 1\$ = S/2.20
Contenido fino	:	0.79
Inversión	:	S/ 391,900
Reservas	:	1'800,000 m ³
Financiamiento	:	S/ 391,900
Tasa de interés anual	:	12 %
Vida del proyecto	:	12 años.

$$\text{-Precio Real: } 792 \text{ S/./onz} \times 0.79 \div 31.1 \text{ grs./onz} = \text{S/ 20/gr.Au}$$

$$\text{-Costo de Operación: } 4.15 \text{ S/./m}^3 \div 20 \text{ S/./gr.Au} = 0.208 \text{ grs/m}^3$$

$$\text{-Costo de Capital: } \text{S/}391,00 \div 1'800,000 \text{ m}^3 \times 20 \text{ S/./gr} = 0.011 \text{ grs.Au/m}^3$$

-Costo deFinanc.: $S/391,000 \times 0.12 \times 12 \div 1'800,000m^3 \times 20S/./gr$

$$= 0.016 \text{grs. Au}/m^3$$

-Costo total: $0.208 + 0.011 + 0.016 = 0.235 \text{grs. Au}/m^3$

-Ley Mínima de Corte: $0.235 \text{grs. Au}/m^3$

5.5. FINANCIAMIENTO

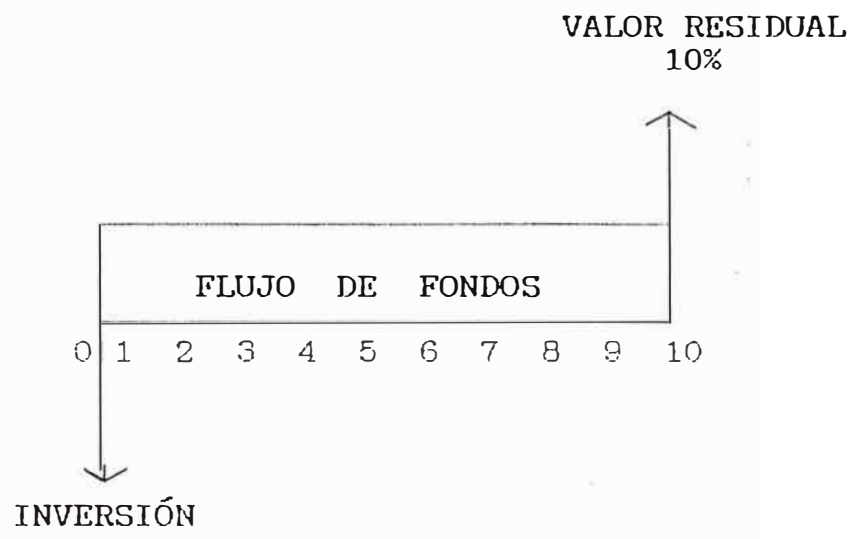
La ejecución del proyecto se llevará a cabo con recursos propios, o sea que la fuente de financiamiento es la propia empresa.

5.6. ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

Valor de Ventas	S/. 716,000
Costo de Operación	583,980
Renta Bruta	132,020
Depreciación (lineal en 10 años)	39,190
Utilidad Neta	92,830

5.7. FLUJO DE FONDOS

Depreciación	39,190
Utilidad Neta	92,830
Flujo Neto	132,020



CAPITULO VI

EVALUACION ECONOMICA

6.1. OBJETIVO

El presente capítulo tiene la finalidad de presentar el análisis económico efectuado al estudio de explotación del oro en el depósito aluvial de Huaypetue.

6.2. METODOLOGIA

La metodología utiliza los siguientes indicadores económicos que a continuación se definen:

VALOR PRESENTE NETO (VPN)

Es la diferencia entre el valor presente de los beneficios menos el valor presente de los costos actualizados al costo real del dinero.

INDICE DE RENTABILIDAD (IR)

Conocido también como radio beneficio - costo, es la relación que existe entre el valor presente de los beneficios y el valor presente de los costos.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Es aquella tasa de interés que hace que la sumatoria del valor presente de los flujos de fondo entre los años, meses, días, etc. sea igual al valor presente de las inversiones.

6.3. INDICADORES ECONOMICOS

Los indicadores económicos se calculan con las siguientes formulas:

6.3.1 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

$$VPN = \frac{B-C}{(1+i)^t}$$

Donde:

B: Beneficio

C: Costo de Inversión

i: Tasa de Interés (12%)

t: Tiempo (años)

6.3.2. INDICE DE RENTABILIDAD (IR)

$$IR = \frac{B_{(t)}}{C_{(t)}}$$

6.3.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Se traduce a resolver la ecuación:

$$\frac{B_{(t)} - C_{(t)}}{(1+i)^t} = 0$$

donde $i = \text{TIR}$

6.4. REPAGO DE LA INVERSION

Es el tiempo de la recuperación de la inversión, o sea el tiempo requerido para que los flujos anuales igualan a la inversión original. Para el proyecto el

tiempo de recuperación de la inversión es 3 años y 10 meses.

6.5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Por lo general es conveniente analizar el comportamiento o sensibilidad del proyecto o factores importantes con la finalidad de conocer como varía la TIR y/o VPN ante variaciones de los factores importantes.

Para el proyecto estos factores son: el precio del oro, ley de mineral, monto de inversión y costo de operación.

<u>Factor considerado</u>	<u>-Variación</u>	<u>Estimado base</u>	<u>+Variación</u>
Precio: US\$/onz.	-10	360	+10
TIR%/VPN	27.25/277,380	31.80/366,560	38.50/503,390
Ley: grs. Au/m ³	-0.010	0.250	+0.010
TIR%/VPN	17.82/100,487	31.80/366,560	40.13/536,166
Monto de Inv.	-10%	391,900	+10%
TIR%/VPN	31.78/365,298	31.80/366,560	31.83/367,822
Costo de operac.	-10%	583,980	+10%
TIR%/VPN	47.72/696,632	31.80/366,560	14.23/36,687

EVALUACION ECONOMICA DEL ESTUDIO DE EXPLOTACION DEL ORO EN EL

DEPOSITO ALUVIAL DE HUAYPETUE

DISTRITO : Manú

PROVINCIA : Manú

DEPARTAMENTO : Madre de Dios

CUADRO No 1: FLUJO NETO

Evaluacion en 10 años

Inversión : S/. 391,900 nuevos soles.

	Año	COSTOS			BENEFICIOS			FLUJO NETO
		INVERS.	OPERC.	TOTAL	VENTA	VAL.RES	TOTAL	
0	1994	391,900		391,900				(391,900)
1	1995		583,980	583,980	716,000		716,000	132,020
2	1996		583,980	583,980	716,000		716,000	132,020
3	1997		583,980	583,980	716,000		716,000	132,020
4	1998		583,980	583,980	716,000		716,000	132,020
5	1999		583,980	583,980	716,000		716,000	132,020
6	2000		583,980	583,980	716,000		716,000	132,020
7	2001		583,980	583,980	716,000		716,000	132,020
8	2002		583,980	583,980	716,000		716,000	132,020
9	2003		583,980	583,980	716,000		716,000	132,020
10	2004		583,980	583,980	716,000	31,190	755,190	171,210

CUADRO No 2: VALOR PRESENTE NETO

AÑOS	FLUJO DE FONDOS (FF)	i = 12%		
		FACT. ACT	VP(FF)	(FF) ACUMUL
0	(391,900)	1.000000	(391,900)	
1	132,020	0.892857	117,875	117,875
2	132,020	0.797194	105,245	223,120
3	132,020	0.711780	93,969	317,089
4	132,020	0.635518	83,901	400,990
5	132,020	0.567427	74,912	475,902
6	132,020	0.506631	66,885	542,787
7	132,020	0.452349	59,719	602,506
8	132,020	0.403883	53,221	655,727
9	132,020	0.360610	47,608	703,335
10	132,020	0.321973	55,125	758,460
TOTAL			366,560	

VPN : S/. 366,560 Nuevos Soles

IR : $758,460 \div 391,900 = 1.9$

REAPGO DE LA INVERSION: 3 años 10 meses

CUADRO No 3 : TASA INTERNA DE RETORNO

AÑOS	(FF)	i = 0.30		i = 0.33	
		FACT.ACT.	VP(FF)	FACT.ACT.	VP(FF)
0	(391,900)	1.000000	(391,900)	1.000000	(391,900)
1	132,020	0.769231	101,554	0.751879	99,263
2	132,020	0.591716	78,118	0.565323	74,634
3	132,020	0.455166	60,091	0.425055	56,116
4	132,020	0.350128	46,224	0.319590	42,192
5	132,020	0.269329	35,557	0.240293	31,723
6	132,020	0.207176	27,351	0.180672	23,852
7	132,020	0.159366	21,039	0.135843	17,934
8	132,020	0.122589	16,184	0.102138	13,484
9	132,020	0.094299	12,449	0.076795	10,138
10	132,020	0.072538	12,419	0.057741	9,886
TOTAL			19,086		(12,678)

TIR - 31.80 %

CUADRO No : 4 RESUMEN

TASA DE INTERES ANUAL (i):%	12
VALOR PRESENTE NETO (VPN): EN NUEVOS SOLES	366,560
INDICE DE RENTABILIDAD (IR)	1.9
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR): %	31.8
REPAGO DE LA INVERSION	3 años 10 meses

CONCLUSIONES

- El depósito "Gavilan de Oro No 1" ofrece singulares condiciones para poner en marcha la explotación mediante el sistema descrito en el estudio
- Por la magnitud del depósito, cuyas reservas minerales hacen un estimado de 1'800,000m³ con ley promedio de 0.268grs.Au/m³, permiten llevar a cabo la explotación y el tratamiento del oro con una producción de 450 m³ /día.
- El estado de Pérdidas y Ganacias muestra un negocio rentable, ya que arroja utilidades mayores a 92.000 nuevos soles después de deducir los costos y depreciación
- Los indicadores económicos determinan la viabilidad del proyecto, un VPN al 12% de interés anual superior a 360,000 nuevos soles, una rentabilidad mayor al 100% y una TIR superior a 30%, los cuales garantizan a la empresa para invertir en el negocio.

El análisis de sensibilidad, en función a los parametros principales, arrojan resultados positivos quedando demostrado la poca sensibilidad a las variaciones que podría sufrir el proyecto.

RECOMENDACIONES

Evaluar la posibilidad de adquirir equipo pesado de segunda mano repotenciado en la zona. Esta posibilidad beneficiaría una mayor rentabilidad del proyecto.

- El radio de acción del cargador frontal no deberá ser mayor de 80 metros.

Realizar un estudio para el tratamiento del oro que incrementará la recuperación, esto es, mecanizar el método de tratamiento.

Formalizar urgentemente la situación del petitorio, porque el yacimineto es la garantía prioritaria del negocio.

BIBLIOGRAFIA

- GENESIS Y CLASIFICACION DE SUELOS

Boul S.W. - 1991.

- GEOLOGIA, MINERIA, METALURGIA DEL ORO

CEPEC 1ra Edición 1987 Lima -Perú.

- EXPLOTACION DE PLACERES AURIFEROS EN LA AMAZONIA

Expediente Técnico - 1986.

- LA GEOLOGIA DEL CUATERNARIO DEL DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS.

Boletín informativo - 1989.

- EXPLOTACION AURIFERA EN LA ISLA LABERINTO EN MADRE DE DIOS.

Por Alberto Encinas, Rogelio Milla e Isaac Ríos

Quinteros. Revista Minería - 1987.

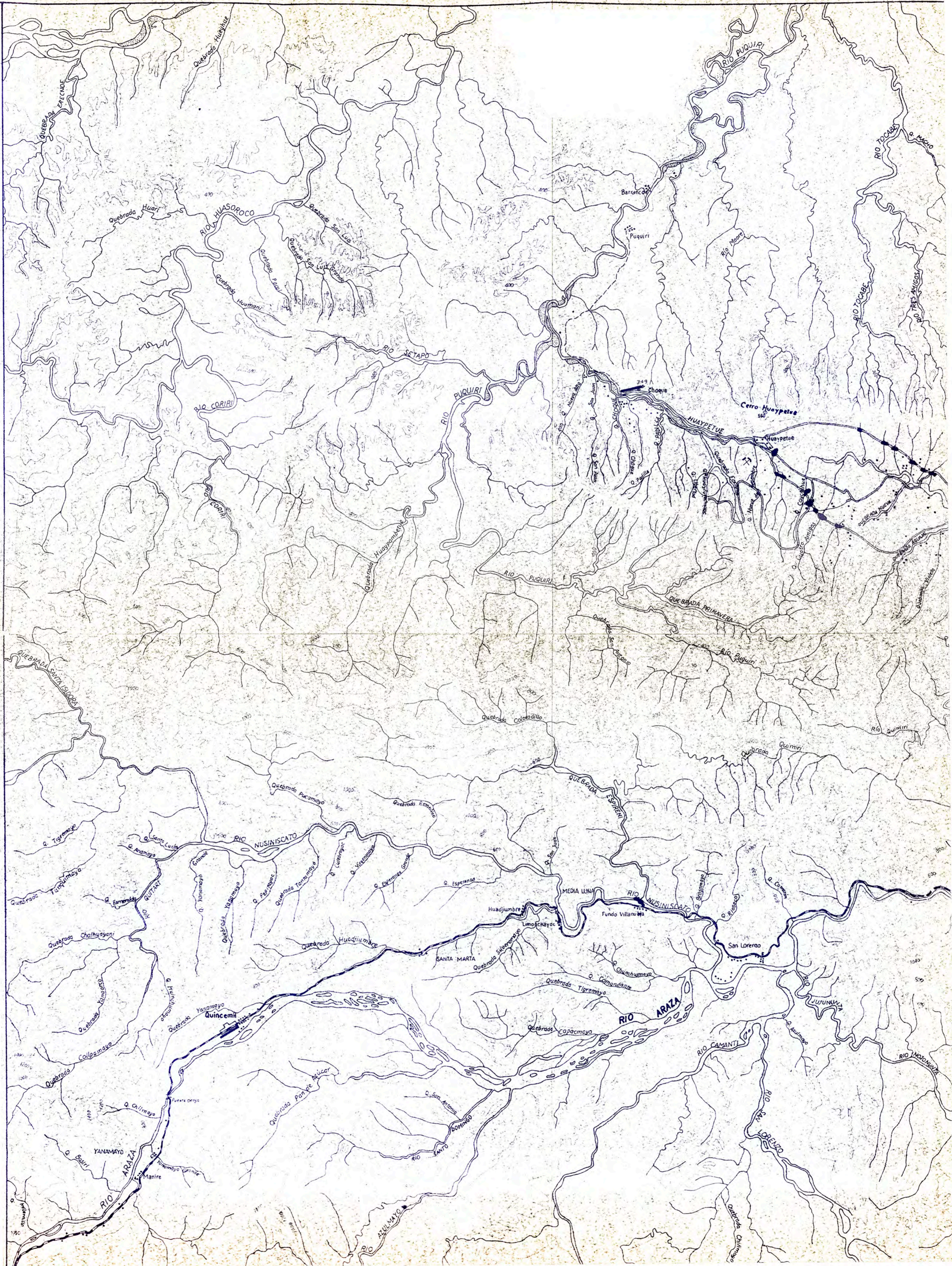
- PROSPECCION DEL ORO ALUVIAL EN EL DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS.

Por Deddo F. Hagen, M. Palma y G. Kohler

Cooperación Minera Peruano - Alemana - 1982

EXPLOTACION DE YACIMIENTOS ALUVIALES DE ORO EN MADRE DE DIOS.

En Centro de Estudios y Promoción de Ciencias de la Tierra, Lima, EL ORO. 1990.





SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Calletera a afirmar transitable todo el año
	Tracks careasable, transitable en tiempo seco
	Camino de Hierro
	Puente
	Superficie de Arena
	Edificación
	Centro Educativo
	Mina en actividad
	Punto Geodésico
	Campo de aterrizaje

LEYENDA



ORION INGENIEROS S.A.

PROYECTO		EXPLOTACION DE ORO ALUVIAL EN HUAYPETUE	
DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	MADRE DE DIOS
MANU	MANU		
FECHA	E. B. H.	FECHA	OCTUBRE-94
		ESCALA	1 / 100,000