

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, E INGENIERÍA METALÚRGICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA



**PUNO - PERÚ
2013**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA E INGENIERÍA METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA****"ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
GRAVIMÉTRICA PARA LA CONCENTRACIÓN DE ORO ALUVIAL EN TINGO
MARÍA"****TESIS**

Presentado a la dirección de investigación de la escuela profesional de Ingeniería
Metalúrgica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno como requisito para
optar el título profesional de:

INGENIERO METALURGISTA**NACIONAL DEL**

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL JURADO

M. Sc. German Coillo Cotrado

PRIMER MIEMBRO

M. Sc. Fernando Bernedo Colca

SEGUNDO MIEMBRO

Ing. Pedro Hualpa Choque

DIRECTOR DE TESIS

M. Sc. Edwin Alvaro Gallegos Pasco

ASESOR DE TESIS

Ing. David Paredes Torres

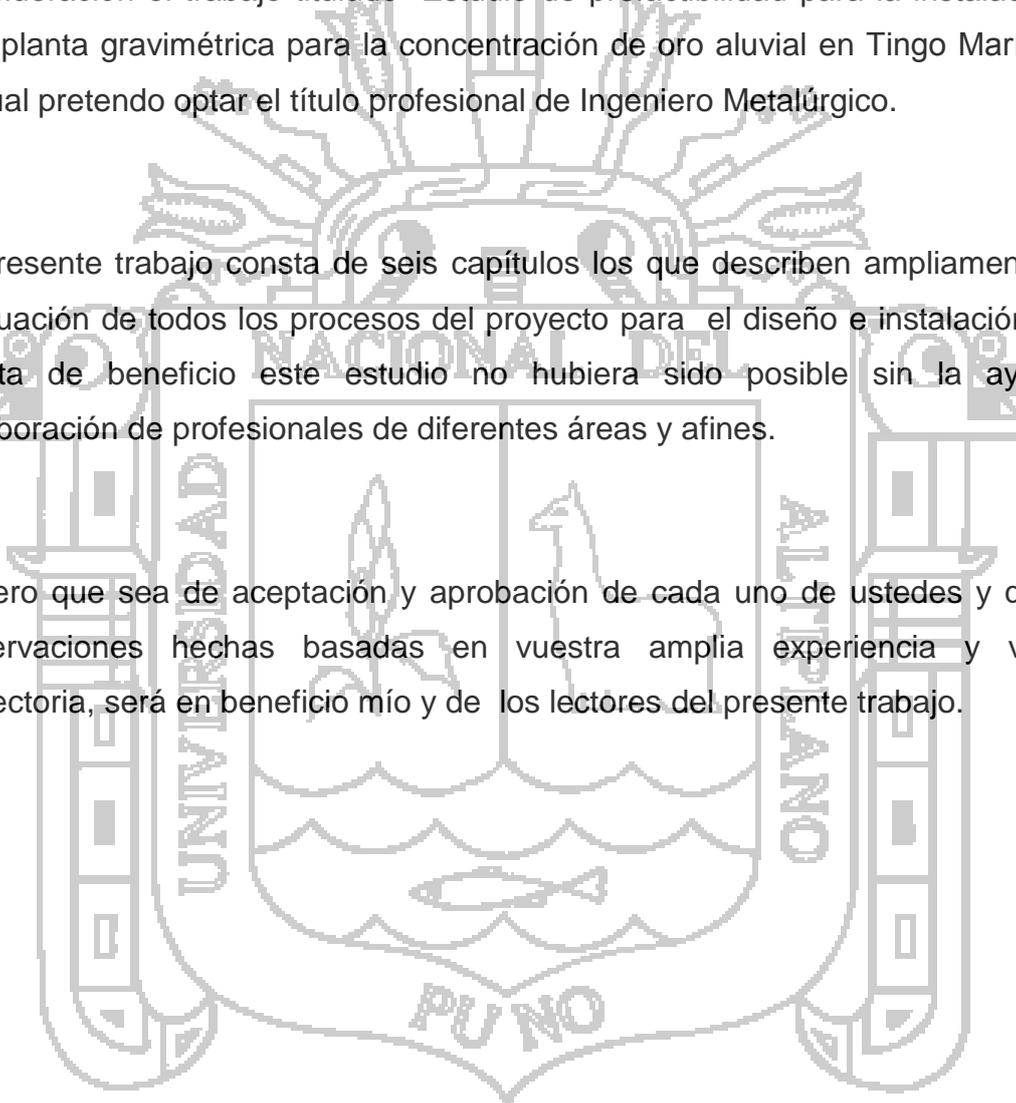
AREA. Metalurgia extractiva**TEMA. Proyectos metalúrgicos**

PRESENTACIÓN

SEÑOR PRESIDENTE Y MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR, EN CUMPLIMIENTO CON EL REGLAMENTO DE GRADO Y TÍTULOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA, pongo en vuestra consideración el trabajo titulado “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial en Tingo María” con el cual pretendo optar el título profesional de Ingeniero Metalúrgico.

El presente trabajo consta de seis capítulos los que describen ampliamente una evaluación de todos los procesos del proyecto para el diseño e instalación de la planta de beneficio este estudio no hubiera sido posible sin la ayuda y colaboración de profesionales de diferentes áreas y afines.

Espero que sea de aceptación y aprobación de cada uno de ustedes y que las observaciones hechas basadas en vuestra amplia experiencia y vuestra trayectoria, será en beneficio mío y de los lectores del presente trabajo.





DEDICADO A:

Dionicia Pineda mi amorosa madre en el cielo

Luciano, mi tío

Shelly, Ana, Esther, mis generosas hermanas.

Mis maestros de la UNA PUNO, mi alma mater,

Mis colegas de la promoción 2007-II.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo no hubiera sido posible sin el compromiso de superintendentes, ingenieros, funcionarios, técnicos y personal de línea del Grupo Casel Inversiones SAC, especialmente de:

Ing. Luis Palacios Valdivieso

Presidente General
Grupo Casel Inversiones SAC

Lic. Amanda Palacios Chirinos

Gerencia General,
Grupo Casel Inversiones SAC

Ing. Thersy Tamayo Ramos

Superintendente de Minera Davis SAC

Ing. David Paredes Torres

Asesor de tesis

M. Sc. Edwin Gallegos Pasco

Decano de la Facultad FIGIM

A todos ellos mi reconocimiento y mi gratitud.

ÍNDICE GENERAL**CAPÍTULO I
GENERALIDADES**

Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Problema General.....	5
1.2.1 Problemas Específicos.....	5
1.3 Antecedentes.....	6
1.4 Justificación.....	8
1.5 Hipótesis.....	9
1.5.1 Hipótesis General.....	9
1.5.2 Hipótesis Específicos.....	9
1.6 Objetivos.....	10
1.6.1 Objetivo General.....	10
1.6.2 Objetivos Específicos.....	10
1.7 Utilidad de los resultados del estudio.....	11

**CAPÍTULO II
ZONIFICACIÓN DEL ESTUDIO Y GEOLOGÍA**

2.1 Ubicación geográfica y accesos.....	12
2.1.1 Ubicación.....	12
2.1.2 Cartografía.....	13
2.1.3 Accesibilidad.....	13
2.2 Poblados más cercanos.....	14
2.3 Notas históricas.....	16
2.4 Geología.....	18
2.4.1 Geomorfología.....	18
2.4.2 Topografía y fisiografía.....	19
2.5 Estratigrafía.....	19
2.5.1 Secuencia estratigráfica.....	19
2.6 Zonificación sísmica.....	21
2.7 Clima y meteorología.....	21
2.8 Hidrografía.....	22

**CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO**

3.1 Depósitos y placeres aluviales.....	23
3.2 Tipos de yacimientos en el Perú.....	24
3.3 Top Soil.....	24
3.4 Oro.....	25
3.4.1 Propiedades del oro nativo.....	25
3.5 Concentración gravimetría.....	25
3.6 Criterio de concentración.....	26
3.7 Tipos de procesos de lavado.....	26
3.7.1 Medios densos.....	27

3.7.2	Método del manto pelicular fuente.....	27
3.7.3	Método de la aceleración diferencial.....	28
3.8	Concentradores gravimétricos.....	30
3.8.1	Concentrador Jig.....	30
3.8.2	Mesas vibradora Wilfley.....	31
3.8.3	Concentradores Espirales.....	32
3.8.4	Concentrador centífugo Falcon.....	32
3.8.5	Trommel disgregador.....	34
3.8.6	Zaranda vibradora.....	34
3.8.7	Mesa concentradora Gemini.....	35

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

4.1	Metodología de investigación.....	36
4.1.1	Propósito general de la investigación.....	36
4.1.2	Descripción del proceso de investigación.....	37
4.1.3	Variables.....	41
4.2	Procedimiento experimental.....	42
4.2.1	Determinación de oro libre en la zona.....	42
4.2.2	Muestreo de las arenas para la pruebas metalúrgicas.....	43
4.2.3	Determinación del nivel promedio de top soil.....	44
4.3	Análisis de mineral y granulometría del mineral.....	45
4.3.1	Análisis químico y malla valorada.....	46
4.3.2	Análisis químico de mineral de cabeza.....	46
4.3.3	Caracterización mineralógica.....	47
4.3.4	Pruebas metalúrgicas de mineral de cabeza.....	47
4.3.5	Pruebas de concentración Jig.....	48
4.3.6	Pruebas en mesas gravimétricas.....	48
4.3.7	Pruebas de Concentración gravimétrica Falcon.....	49
4.3.8	Diseño experimental Falcon.....	50
4.3.9	Estudio minerográfico.....	52
4.3.10	Análisis minerográfico de las arenas auríferas.....	52
4.3.11	Distribución granulométrica y grados de liberación.....	53
4.3.12	Interpretación del grado de liberación.....	53
4.3.13	Volúmenes y grados de liberación.....	55
4.3.14	Geometría de entrelazamientos del mineral.....	56
4.3.15	Microfotografías de cabeza aluvial.....	57
4.3.16	Muestreo de la zona para el mapa isovalórico.....	59
4.4	Determinación de parámetros para el diseño de la planta.....	61
4.4.1	Determinación del caudal del río Maronilla.....	61
4.4.2	Determinación del recurso energético.....	62
4.4.3	Determinación de accesos.....	64
4.5	Identificación de posibles impactos ambientales.....	65
4.5.1	Introducción del estudio EIA.....	65
4.5.2	Actividades con potencial a causar impacto.....	66
4.5.3	Objetivos del EIA.....	67
4.5.4	Resultados del EIA.....	67

4.6	Identificación de posibles problemas sociales.....	69
4.6.1	Objetivo general del PPC.....	70
4.6.2	Objetivos específicos del PPC.....	70
4.6.3	Resultados PPC.....	71

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PLANTA PILOTO

5.1	Determinación del oro libre.....	72
5.2	Caracterización Mineralógica.....	72
5.3	Determinación del criterio de concentración.....	73
5.4	Reservas de mineral.....	74
5.5	Resultados del estudio metalúrgico.....	75
5.6	Comportamiento granulométrico del oro.....	76
5.7	Resultados de las pruebas metalúrgicas.....	78
5.8	Balances metalúrgicos.....	78
5.8.1	Pruebas en Jig.....	79
5.8.2	Pruebas en Mesas.....	79
5.8.3	Pruebas en Concentrador Falcon.....	79
5.9	Análisis de las pruebas de concentración gravimétrica.....	80
5.10	Balance general.....	81
5.11	Observaciones.....	81
5.12	Planta piloto a partir de los resultados.....	83
5.12.1	Tamaño de la producción.....	83
5.12.2	Dimensionamiento de equipos para el minado.....	83
5.12.3	Equipos y maquinarias necesarias.....	84
5.12.4	Planta gravimétrica.....	84
5.12.5	Descripción técnica de la planta piloto.....	87
5.12.6	Balance Metalúrgico.....	89
5.12.7	Observaciones.....	89
5.12.8	Características técnicas de la planta.....	90
5.12.9	Balance de agua al inicio de operación.....	91

CAPÍTULO VI

DIAGNÓSTICO DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA

6.1	Costo de inversión del proyecto.....	93
6.2	Costo unitario de operación mina.....	95
6.3	Costos unitario de concentración planta.....	97
6.4	Costo de programa de cierre de mina.....	101
6.5	Costo unitario operacional.....	102
6.6	Ley de corte.....	102
6.7	Recuperación de Inversión.....	103
6.8	Beneficio neto y margen de ganancia.....	104
	Conclusiones.....	105
	Recomendaciones.....	106
	Bibliografía.....	108

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Nº 01	Ubicación política del proyecto.....	12
Cuadro	Nº 02	Coordenadas UTM del proyecto.....	12
Cuadro	Nº 03	Accesos al proyecto.....	13
Cuadro	Nº 04	Distancia a poblados más cercanos al proyecto.....	14
Cuadro	Nº 05	Matriz de consistencia.....	40
Cuadro	Nº 06	Variables.....	41
Cuadro	Nº 07	Desarrollo de calicatas.....	43
Cuadro	Nº 08	Análisis granulométrico del mineral.....	45
Cuadro	Nº 09	Malla valorada.....	46
Cuadro	Nº 10	Ley de mineral de cabeza.....	46
Cuadro	Nº 11	Característica mineralógica.....	47
Cuadro	Nº 12	Diseño factorial Falcon.....	50
Cuadro	Nº 13	Terminología de minerales.....	52
Cuadro	Nº 14	Grado de liberación de minerales.....	53
Cuadro	Nº 15	Volúmenes y grado de liberación de los minerales.....	55
Cuadro	Nº 16	Tipos geométricos de entrelazamientos de minerales.....	56
Cuadro	Nº 17	Muestreo de pozos y su contenido metálico.....	59
Cuadro	Nº 18	Caudal del rio Maronilla.....	62
Cuadro	Nº 19	Costo de grupo electrógeno.....	63
Cuadro	Nº 20	Costo de energía de red eléctrica.....	63
Cuadro	Nº 21	Característica mineralógica.....	72
Cuadro	Nº 22	Factor de criterio de concentración.....	74
Cuadro	Nº 23	Porcentaje pasante parrilla, trommel y zaranda.....	76
Cuadro	Nº 24	Comportamiento granulométrico del oro.....	77
Cuadro	Nº 25	Distribución de Au por tamaños de partículas.....	78
Cuadro	Nº 26	Balance de concentración Jig.....	79
Cuadro	Nº 27	Balance de concentración en mesas.....	79
Cuadro	Nº 28	Balance de concentración Falcon.....	79
Cuadro	Nº 29	Balance general.....	81
Cuadro	Nº 30	Consideraciones técnicas de los equipos.....	83
Cuadro	Nº 31	Relación de equipos pesados.....	84
Cuadro	Nº 32	Equipos gravimétricos de planta.....	87
Cuadro	Nº 33	Descripción técnica de planta piloto.....	88
Cuadro	Nº 34	Balance metalúrgico.....	89
Cuadro	Nº 35	Consumo de agua.....	91
Cuadro	Nº 36	Costo total de Inversión al inicio de operación.....	93
Cuadro	Nº 37	Costo unitario de operación mina.....	95
Cuadro	Nº 38	Costo unitario de concentración planta.....	97
Cuadro	Nº 39	Costo de cierre de mina.....	101

Cuadro	N° 40	Costo unitario operacional.....	102
Cuadro	N° 41	Ley de corte.....	102
Cuadro	N° 42	Recuperación de inversión.....	103
Cuadro	N° 43	Proyección de ganancias.....	104
Cuadro	N° 44	Beneficio neto y margen de ganancia.....	104

LISTA DE FIGURAS

Figura	N° 01	Departamento de Huánuco.....	13
Figura	N° 02	Poblados más cercanos al proyecto.....	15
Figura	N° 03	Formación de un yacimiento aluvial.....	23
Figura	N° 04	Zonas auríferas del Perú.....	24
Figura	N° 05	Concentración pelicular con rifles.....	28
Figura	N° 06	Caída de aceleración diferencial.....	28
Figura	N° 07	Inyección de pulsión y succión.....	29
Figura	N° 08	Jig y cama del Jig.....	30
Figura	N° 09	Funcionalidad de la mesa Wilfley.....	31
Figura	N° 10	Concentrador espiral.....	32
Figura	N° 11	Funcionalidad del concentrador Falcon.....	33
Figura	N° 12	Trommel cilíndrico.....	34
Figura	N° 13	Mesa limpiadora Gemini.....	35
Figura	N° 14	Oro libre.....	42
Figura	N° 15	Muestreo de mineral a partir de pozos.....	44
Figura	N° 16	Nivel del Top Soil.....	44
Figura	N° 17	Diagrama de bloques de prueba metalúrgicas.....	47
Figura	N° 18	Concentración de oro por el método de la batea.....	60
Figura	N° 19	Otros compuestos del mineral.....	73
Figura	N° 20	Fragmentos de oro libre encontrado en la zona evaluada.....	82
Figura	N° 21	Pozas de percolación de aguas.....	92
Figura	N° 22	Balace de agua.....	92

LISTA DE ANEXOS

Anexo	N° 01	Plano muestreo de terreno.....	111
Anexo	N° 02	Plano de propiedades.....	112
Anexo	N° 03	Diagrama de flujos Minera Davis SAC.....	113
Anexo	N° 04	Plano de tajo y botadero.....	114
Anexo	N° 05	Plano Isovalórico.....	115
Anexo	N° 06	Plano de ubicación de planta.....	116
Anexo	N° 07	Relleno de tajeo y terrazas para agricultura.....	117
Anexo	N° 08	Pozas de percolación.....	118
Anexo	N° 09	Precio de equipos importados de China.....	119
Anexo	N° 10	Reservas de mineral.....	120
Anexo	N° 11	Vista en 3D del tajo de minado.....	121
Anexo	N° 12	Plan de manejo ambiental.....	122
Anexo	N° 13	Plan de relaciones comunitarias.....	125

RESUMEN

“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial en Tingo María” para el proyecto Minero Davis SAC que inició su etapa de pre inversión en el año 2011, cateo, exploración. En la actualidad viene realizando estudios de inversión como es el caso de este estudio de pre factibilidad iniciando en agosto del 2012 con un plazo de 6 meses, la siguiente fase es la etapa de operación, iniciando en Marzo del 2013.

La investigación se basa en el diseño de pruebas experimentales a nivel de laboratorio, la metodología aplicada es enteramente descriptiva experimental persiguiendo los siguientes objetivos: la primera es la toma de datos técnicos como ubicación determinación de accesos al proyecto y recolección de muestra mineral en campo, estimación de reservas económicas como también identificar las características minero gráfica, granulométricas y químicas del mineral aluvial, definiendo el método de concentración a aplicar, el segundo objetivo es determinar los parámetros para la instalación de una planta gravimétrica, que definirán el diseño de la planta, en el tercer objetivo identificaremos los posibles impactos ambientales que generará la planta para poder mitigarlos en el futuro en este caso gestionar un EIASd, en el cuarto objetivo implementación de un plan de participación ciudadana que permita identificar los problemas sociales para poder anticiparlos y posteriormente controlarlos.

La resolución de los objetivos dieron como resultado que el proyecto es factible en un 30% con una producción mínima de $1000\text{m}^3/\text{día}$, con ley de corte de $0.22\text{ g Au}/\text{m}^3$ y $1130.00\text{ US\$/onza}$, por debajo de estos parámetros el proyecto no es factible.

Palabras Claves: Oro, Gravimetría, Proyecto, concentración, investigación.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación consta de 6 capítulos:

El primer capítulo es de generalidades describe el problema de la investigación y objetivos a lograr, el segundo capítulo zonificación del lugar de investigación y geología, el tercer capítulo describe las teorías citadas o marco teórico, el cuarto capítulo expone la metodología y el procedimiento experimental del estudio, el capítulo cinco análisis de resultados y planta piloto, el sexto capítulo vemos el diagnóstico de la viabilidad económica, finalizando se expone las conclusiones y recomendaciones.

El presente estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial para el proyecto “Minera Davis SAC”, ubicada en el departamento de Huánuco Tingo María, el proyecto posee 400 hectáreas para su exploración y explotación, el estudio se encuentra en la etapa de pre inversión en las cuales se realizaron estudios de prospección y cateo, pasando a la segunda etapa de inversión, en donde se realiza los estudios de pre factibilidades y luego estudios de factibilidad como es el caso de este estudio, y finalmente entrar en la etapa de operación.

El presente estudio de investigación pretende responder al problema principal siendo la siguiente:

¿Sera económicamente factible instalar una planta gravimétrica para la concentración de oro para el proyecto Minera Davis SAC? ubicada en Tingo María si la ley general promedio es 0.3 g Au/m^3 .

El componente principal de la operación será el agua y en ninguna parte del beneficio se utilizará reactivos químicos sintéticos u orgánicos, para evitar la contaminación del medio ambiente, poniendo a este proyecto como único en el país que al finalizar sus operaciones, estas áreas serán terrazas agrícolas.

Estos trabajos experimentales se llevó a cabo utilizando equipos de laboratorio como Jigs, mesas concentradoras y concentrador centrífugo Falcon, las recuperaciones de oro alcanzadas por cada equipo serán conocidas y evaluadas adecuadamente.

Para evitar algún problema social minera Davis implemento el plan de participación ciudadana trabajando de la mano con las autoridades de las zonas de influencia directa siendo ellos partícipes de este proyecto, con este plan se pretende identificar las dolencias y necesidades de los pueblo aledaños, para posterior apoyarlos evitando así el surgimiento de conflictos sociales.

En caso del cuidado del medio ambiente se ha visto por conveniente asesorarnos por empresas especializadas en el estudio de impactos ambientales, en este caso se vio por conveniente trabajar con Environmental Group & Challenge que es la entidad encargada de realizar el estudio de impacto ambiental, Minera Davis SAC estable como una prioridad el cuidado y protección del medio ambiente.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El planteamiento del problema se enunciará con la siguiente pregunta ¿Es económicamente factible instalar una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial en Tingo María? para Minera Davis SAC, el proyecto tiene como objetivo generar beneficios para sus socios e inversionistas, aportando a dinamizar la economía local y nacional generando puestos de trabajo y pago de impuestos.

Minera Davis SAC posee 400 hectáreas en concesión, conteniendo una mineralización de yacimiento secundario denominado “depósitos aluviales o placeres”, donde el oro se presenta generalmente en forma de oro fino (polvo) en láminas e inclusive en forma de pepitas, es importante el estudio de caracterización del mineral y más aún el estudio del comportamiento granulométrico del oro en la zona, cualquiera que sea la forma de presentación del oro en el mineral o combinación de estas, el método indiscutible para la concentración aurífero es el método “gravimétrico”, aprovechando la diferencia de pesos específicos existentes entre los materiales, por la respuestas en

movimiento a las acciones que se ejercen sobre ellas simultáneamente con la gravedad u otras fuerzas como la hidráulica o fricción, la concentración gravimétrica es el método más sencillo, más económico y es amigable con el medio ambiente.

Para determinar la factibilidad el proyecto es necesario diagnosticar la viabilidad técnica, viabilidad económica, viabilidad legal y viabilidad social, los resultados definirán el estado positivo o negativo neto del estudio, considerando la importancia económica de las reservas mineralógicas características de las arenas aluviales, comportamiento granulométrico del oro, estimando finalmente la capacidad y eficiencia de concentración de planta.

Como el oro se encuentra en estado libre, su separación del resto de minerales es físicamente posible, los procesos adecuados para este propósito dependen de las propiedades del oro y resto de minerales, a su vez definirá el uso de equipos necesarios para cada proceso.

La determinación de la factibilidad del proyecto será mayor cuanto mayor sea la ley de oro en el concentrado, pero la factibilidad global depende también de la recuperación y del costo de cada etapa del sistema que será determinado por los resultados de las pruebas gravimétricas a realizarse a escala laboratorio, finalmente podemos afirmar que el proyecto será factible siempre y cuando el beneficio futuro neto obtenido sea mayor a la inversión fija invertida.

1.2 PROBLEMA GENERAL

¿Es económicamente factible instalar una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial en Tingo María?, para el proyecto Minero Davis SAC.

1.2.1 PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

1. ¿Cuáles son las características minero gráficas, granulométricas, químicas que presentarán las arenas aluviales de Minera Davis SAC-Tingo María?
2. ¿Qué parámetros técnicos determinarán la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC?
3. ¿Cuáles son y cómo mitigar los impactos ambientales que generará la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial en Minera Davis SAC?
4. ¿Cuál es la estrategia de sensibilización social a aplicar para evitar problemas sociales ante la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial en Minera Davis SAC?

1.3 ANTECEDENTES

El estudio tiene como base los siguientes antecedentes:

1. “Diseño de una planta móvil para la recuperación de oro fino a partir de los relaves en Tanzania” por Abdul-Rahaman Mwanga, Lulea University Technology, 2010. Muchas de las empresas mineras que operan en Tanzania almacenan sus relaves con contenido de oro con granulometría de 5 a 20 micrones sin embargo los materiales de cola tienen una granulometría de 80% m-230 pasante. El diseño de una planta móvil para la concentración de oro generará una dinamización en la economía local siendo el método gravimétrico económico y con cuidado ambiental. Los relaves de las minas poseen un 0.54 g Au/t, en conclusión la planta tendría una capacidad de 5 t/h es económicamente viable y sencillo de transportar que costara US\$ 296,403.00 se determinó una eficiencia de planta como modelo de 78% para una alimentación inferior a 0,54 g/t y un máximo de 24.6 g/t.
2. “Evaluación de los métodos de concentración gravimétrica para la recuperación de oro en los placeres auríferos de Huaypetue Madre de Dios” Universidad San Antonio Abad del Cusco (2011). Se realiza la explotación aurífera a partir de los lavaderos donde el porcentaje de recuperación del oro es muy bajo, que está entre un rango de 40 y 50 % perdiéndose aproximadamente el 50% durante el lavado, clarificación, bateado, y amalgamado debido a las malas prácticas y técnicas aplicadas en la recuperación de oro y deficiencias en equipos.

El límite superior del tamaño de partículas minerales tratadas en las mesas vibratorias es de aproximadamente 2 a 3 mm mientras que el tamaño mínimo

de las partículas que se pueden concentrar en estos equipamientos es del orden de 75 micrones. Las variables operacionales son las siguientes: inclinación de la mesa, porcentaje de sólidos de la pulpa alimentada, flujo de agua de lavado, posición de los cortadores de productos, frecuencia de vibración de la mesa y longitud del desplazamiento de la superficie de la mesa al vibrar.

Los límites granulométricos de los minerales pesados contenidos en la pulpa en los espirales deben ser de 8 mallas hasta 200 mallas, disminuye para granulometrías inferiores a 200 mallas. Por lo cual los productos obtenidos (concentrado, medios y relaves), son separados al final del canal mediante unas cuchillas ajustables, lo cual simplifica notoriamente el control y operación del equipo.

3. “Proceso metalúrgico alternativo para la minería aurífera artesanal” Villachica C. (2010). La muestra de estudio es un mineral refractario con una ley promedio de 19.31 g/TM proporcionado por los mineros artesanales de la zona y procedente de Yangas, provincia de Canta, departamento de Lima. La caracterización mineralógica de la muestra arroja la presencia de los siguientes minerales: Oro, Calcopirita, Covelita, Calcosita, Esfalerita, Pirita, Arsenopirita, Magnetita, Hematita, Goethita, Rutilo y Gangas. Los minerales que se encuentran en mayor volumen son las Gangas, Pirita y Calcopirita, encontramos partículas entrelazadas de oro con calcopirita y pirita, siendo el tamaño más grande de oro de 17 micras.

En la primera etapa se efectuaron pruebas metalúrgicas con el concentrador centrífugo Knelson con 5 Kg. de muestra, fuerza de gravedad de 60 G's y presión de agua de 3 psi, para distintas granulometrías como: 52.25%, 60.66%, 67.13% y 74.64% - 200 malla. Los balances metalúrgicos indican que la mejor prueba seleccionada es con una granulometría de 67.13% - 200 malla, obteniéndose 300.20 g/TM de concentrado, 33.66% de recuperación y 51.59 de radio de concentración.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El grupo Casel Inversiones SAC tiene como objetivo principal expandir sus operaciones mineras e iniciar la explotación de los recursos existentes en las zonas concesionadas, dicho de otro modo generar beneficios para sus socios e inversionistas.

Generación de puestos de trabajo aporte en la dinamización de la económica local y nacional, la puesta en marcha de este proyecto también beneficiará de manera directa a las comunidades aledañas al proyecto siendo a la vez un desarrollo alternativo a la actividad agrícola y siembra de hoja de coca en la zona.

Es necesario realizar este estudio para fortalecer y complementar la continuidad de otros estudios como impacto ambiental semi detallado, estudios de tajeo y botadero en mina, plan de participación ciudadana, muestreo y cubicación de recursos entre otros que implican más inversión.

1.5 HIPÓTESIS

1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL

La valorización económica del proyecto, el beneficio neto de producción definiría la factibilidad de instalación de la planta gravimétrica de concentración de oro aluvial en Minera Davis SAC.

1.5.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

1. El conocimiento de las características minero gráficas, granulométricas, químicas del mineral serviría para definir el método de concentración de oro.
2. La determinación de los parámetros técnicos definiría el diseño de la planta de concentración gravimétrica de oro aluvial en Minera Davis SAC.
3. La identificación de posibles impactos ambientales y la ejecución de un plan piloto de mitigación y control de contaminación ambiental minimizaría la contaminación en la zona.
4. La generación de estrategias de sensibilización social con participación ciudadana serviría para identificar y tratar tempranamente el surgimiento de algún problema social.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar la factibilidad económica, el beneficio neto de producción de la planta gravimétrica de concentración de oro aluvial en Minera Davis SAC Tingo María.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer las características minero gráficas, granulométricas, químicas que presentan las arenas aluviales de Minera Davis SAC.
2. Determinar los parámetros técnicos de instalación de la planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial en Minera Davis SAC.
3. Identificar los posibles impactos ambientales y establecer un plan piloto de mitigación y control de contaminación ambiental, que generará la planta gravimétrica de concentración de oro aluvial en Minera Davis SAC.
4. Generar estrategias de sensibilización social con participación ciudadana para tratar tempranamente los problemas sociales ante la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC.

1.7 UTILIDAD DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

El estudio pretende demostrar que se puede realizar un minería responsable y concorde con el cuidado del medio ambiente, el método gravimétrico es sencillo económico en donde es posible concentrar oro sin la necesidad de utilizar reactivos químicos u orgánicos como el mercurio solo usando agua como medio disgregador del proceso.

Aprovechando la propiedad de las arenas aluviales en donde el oro está en estado libre lo que facilita su recuperación por medios físicos y mecánicos, por lo general este oro aluvial viene acompañado de arenas negras que no es más que magnetita, hematita, estos elementos son fácilmente concentrados por el método magnético separándolo del oro como medio alternativo.

Se determinara la sumatoria de costos de operación que dentro de ello esta: (costos de minado costo de exploraciones costo de producción y el costo de cierre de mina) entre otros, la factibilidad del proyecto será viable cuando el beneficio obtenido sea mayor al costo de inversión fija gracias a este estudio se podrá estimar estos cálculos.

El presente estudio definirá la continuidad o suspensión del proyecto ya que sus resultados reforzarán la viabilidad del proyecto, pasando así a la etapa de operación o etapa de ejecución del proyecto.

CAPÍTULO II

ZONIFICACIÓN DEL ESTUDIO Y GEOLOGÍA

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS

2.1.1. UBICACIÓN: El área del proyecto se encuentra ubicado dentro de la concesión Minera “Davis 2008”, se encuentra ubicado entre 620 m.s.n.m. a 740 m.s.n.m. cuya ubicación Política es:

Cuadro N° 01 Ubicación Política del Proyecto

Paraje	Marona - Porvenir
Distrito	Daniel Alomias Robles
Provincia	Leoncio Prado
Dpto.	Huánuco

Fuente: Elaboración propia.

Está delimitada por las siguientes coordenadas UTM

Cuadro N° 02 Coordenadas UTM del Proyecto

Vértice	Norte	Este
1	8981000	400000
2	8979000	400000
3	8979000	398000
4	8981000	398000
Área :	400 Hectáreas	

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 CARTOGRAFÍA:

- Carta del I.N.G. = Aguaytía
- Hoja = 19 - I
- Zona = 18
- Escala = 1/100,000

2.1.3 ACCESIBILIDAD:

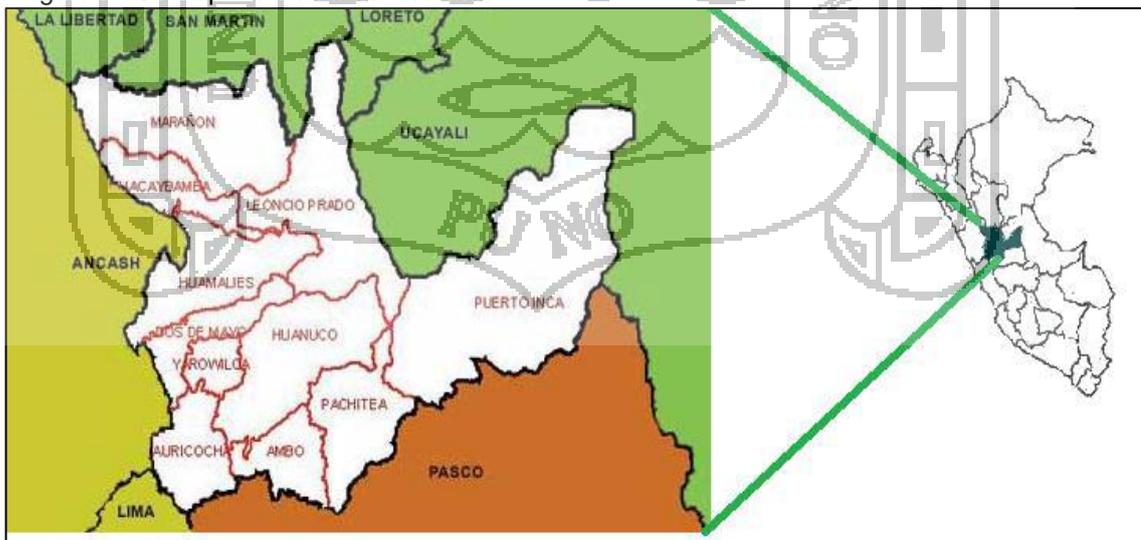
El acceso desde la ciudad de Lima es la siguiente:

Cuadro N° 03 Accesos al proyecto

TRAMO	DISTANCIA (Km.)	TIPO DE CARRETERA
Lima - La Oroya	174	Asfaltada
La Oroya - Cerro de Pasco	131	Asfaltada
Cerro Pasco - Huánuco	116	Asfaltado
Huánuco - Tingo María	135	Asfaltado
Tingo María- Mina	30	Afirmado
TOTAL	586	

Fuente: MTC

Figura N° 01 Departamento de Huánuco



Fuente: tingomaria.webhuanuco.com

2.2 POBLADOS MÁS CERCANOS AL PROYECTO

El distrito más cercano es Daniel Alomías Robles con su capital Pumahuasi, este poblado tiene influencia directa por ser el distrito más cercano al proyecto, la misma que se encuentra ubicado al lado Nor-oeste del proyecto, además se tiene la población más grande de la zona que es la Ciudad de Tingo María, que viene a ser la capital de la provincia de Leoncio Prado y los poblados más cercanos al proyecto son: Flores de Belén, Antonio Raymondi, en la parte sur del proyecto se encuentra los poblados de Morona y Porvenir de Marona, al Nor - Oeste se encuentra el poblado de Pumahuasi.

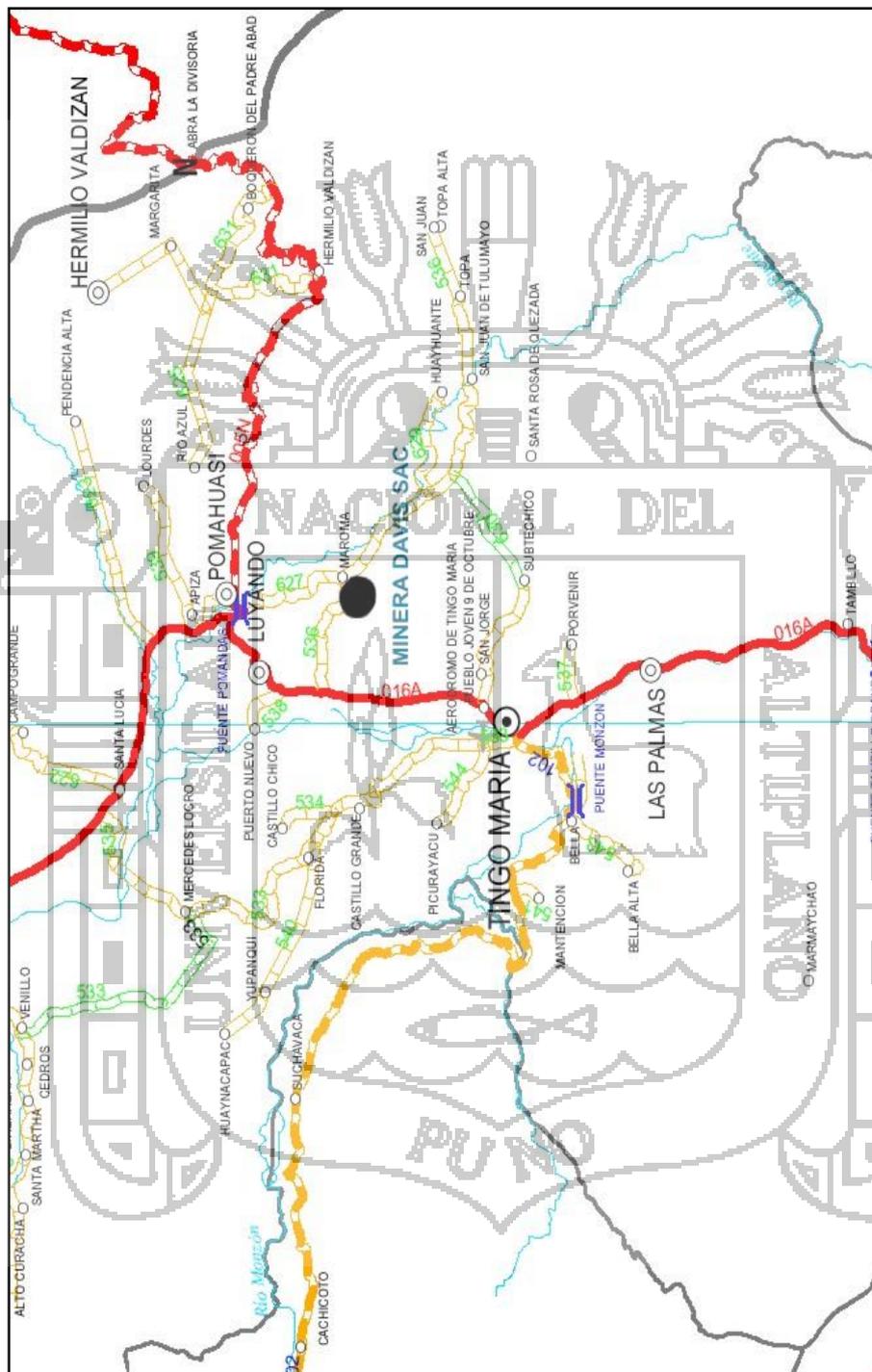
También se hace notar que el proyecto se encuentra asentado dentro del distrito de Daniel Alomías Robles.

Cuadro N° 04 Distancias a Poblados más cercanos al proyecto Davis

POBLADO	DISTANCIA (Km)	INFLUENCIA
Flores de Belén	1.50	Directa
Porvenir de Marona	2.00	Directa
Marona	7.00	Indirecta
Pumahuasi	8.00	Directa
Bolaina	2.00	Indirecta
Antonio Raymondi	5.00	Indirecta
Tingo María	30.00	Directa

Fuente: <http://www.inforegion.pe/seccion/tingo-maria/>

Figura N° 02 Poblados más cercanos al proyecto



Fuente: <http://www.inforegion.pe/seccion/tingo-maria/>

2.3 NOTAS HISTÓRICAS

El 04 de Enero del 2008 se realiza el respectivo denuncia después de un estudio pre liminar de cateo y prospección, con fecha 30 de Setiembre del 2008 mediante Resolución de Presidencia N°3682-2008-INGEMMET/PCD/PM el Instituto Geológico Minero Metalúrgico otorga el título a la concesión minera metálica Davis 2008 con código No. 01-00109-08 a favor de SOCIEDAD MINERA DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DAVIS 2008 EN LA SELVA II. El 22 de marzo del 2010 se constituye la Sociedad Anónima Davis 2008, la misma que se registra su inscripción como Persona jurídica en la SUNARP de la Oficina Registral Lima. Siendo los Socios Fundadores El

- Ing. Luis Palacios Valdivieso y
- Sra. Amanda Aurora Palacios Chirinos.

Mediante escritura pública de fecha 24 de setiembre del 2010, otorgada ante el notario público de la ciudad de Lima, Sr. Luis Alfredo Cuba Ovalle. S.M.R.L. Davis 2008 en la selva II, debidamente inscrita en la partida electrónica N° 11121991 del Registro de Minería de la Oficina Registral de Huancayo otorga en Cesión Minera la Concesión Minera "Davis 2008" en favor de Minera Davis SAC, debidamente inscrita en la partida electrónica N° 12478156 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima.

Casel Inversiones SAC es una empresa privada dedicada a la inversión de diversos proyectos de diferentes rubros como son: Infraestructura, Agricultura,

Agroindustria, y en este caso el rubro minero por ende Minera Davis SAC es parte del grupo Casel.

El objetivo del grupo Casel Inversiones es realizar una actividad minera concorde a las leyes mineras vigentes con responsabilidad ambiental y social relacionada con la preservación y conservación de los recursos naturales, así como la participación del buen vecino con los centros poblados involucrados en su concesión minera.

Una vez terminada la vida útil de la mina sobre las áreas trabajadas y posterior reposición del material orgánico fértil (Topsoil) se pretende realizar actividades agrícolas.

En el año 2011, Minera Davis SAC presentó los términos de referencia del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd) del Proyecto de Explotación "Minera DAVIS SAC.", el cual fue aprobado por la DREM-HUANUCO en la Categoría II.

Minera Davis SAC, ha encargado la elaboración del EIASd, para la explotación minera y beneficio, a la empresa Consultora ENVIRONMENTAL GROUP & CHALLENGE cuya capacidad para efectuar el estudio es acorde a la normatividad vigente.

2.4 GEOLOGÍA

2.4.1 GEOMORFOLOGÍA

El área de estudio se encuentra en la región Rupa Rupa o Selva Alta entre los 400 a 1,000 m.s.n.m. El clima es cálido y húmedo presenta cerros escarpados y valles de fondo amplio. Ocupa la parte norte este de la ciudad de Tingo María. (Ver anexo N° 01)

VALLES FLUVIALES:

Se caracteriza por su sección Transversal en forma de “V”, presenta pendientes moderadas, ubicadas en un fondo plano relleno de abundantes depósitos fluviales y aluviales inconsolidados, compuesto por limos, arenas y gravas.

Entre los principales ríos que presentan esta morfología tenemos al río Tulumayo, el río Maronilla que es un afluente del río Tulumayo.

DEPRESIÓN DANIEL ALOMÍAS ROBLES:

Se ubica en el extremo nororiental del área de estudio en los alrededores del poblado Daniel Alomías Robles conformando un área aproximadamente plana de cotas que van desde los 750 hasta los 800 m.

LOMAS:

Las encontramos en las inmediaciones de la depresión Daniel Alomías Robles y en los alrededores de Tingo María. Sus cotas varían desde 800 hasta 1200 m.

Se caracterizan por pequeños cerros alargados y de pendientes poco pronunciadas que sobresalen en una zona peniplánica con su dirección NO-SE.

2.4.2. TOPOGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA

El área del proyecto se encuentra conformando por zonas de topografía suave en el sector de las márgenes del río Maronilla y altitudes que varían entre los 670 a 680 m.s.n.m. destacando nítidamente en la zona de las playas del río Maronilla, en la parte sur y margen derecha de la Quebrada Los Chinos la topografía se caracteriza por colinas y lomas que varían entre las cotas de 680 a 805 m.s.n.m.

2.5 ESTRATIGRAFÍA

La columna estratigráfica muestra las características litológicas, grosores, relaciones estratigráficas, así como las edades de las diferentes unidades geológicas que en su mayoría son de naturaleza sedimentaria, en menor proporción metamórfica en intrusiva.

2.5.1. SECUENCIA ESTRATIGRAFICA

La secuencia estratigráfica del proyecto Davis está conformado por:

a. Formación Tulumayo:

Esta formación aflora en el valle del río Tulumayo en la hoja de Aguaytía y es de carácter local. Esta Unidad está constituida por conglomerados de clastos de rocas intrusivas, areniscas cuarzosas rojas y areniscas feldespáticas, presenta una matriz limosa de color amarillo, los clastos tienen un tamaño que varía de 0.015 a 0.20 m. hacia la parte superior estos se hacen más angulosos, presentan lentes de limo arcillitas rojas.

Esta formación tiene un grosor aproximado de 100 m. La secuencia descansa sobre la formación Chonta.

b. Depósitos Aluviales:

Estos depósitos se acumula en los flancos de los valles y en las quebradas tributarias; están constituidas por conglomerados polimícticos poco consolidados con clastos de tamaño heterogéneo con matriz limo-arcillosa están ampliamente distribuidos en las zonas de Aguaytía, Panao y Pozuzo.

c. Formación Vivian:

Esta formación fue definida por “Kummel -1946”, según los estudios anteriores en el afloramiento observado cerca de Tingo María camino con dirección a Supte aflora supra yacente a la formación Chonta. Este grupo aflora extensamente conformando amplias plataformas, cuyos estratos se disponen con una inclinación promedio de 30°. En la zona de Tingo María al este de la ciudad, aflora este grupo conformando las crestas de las montañas; su litología y expresión estructural se pueden observar en la carretera Tingo María – Supte.

e. Formación Chonta: Grupo Oriente

Definida por Moran, en 1933 como secuencia de calizas, Margas y Esquistos en la isla de Chonta en el bajo Pachitea, se exponen directamente al oriente de “Aucayacu y Tingo María”; según reporte de estudios anteriores el afloramiento observado al este de Tingo María.

2.6 ZONIFICACIÓN SÍSMICA

El área del Proyecto Davis asentada en la concesión minera “Davis-2008” se encuentra en una zona de alta actividad sísmica, se ha determinado que no existen zonas sismo génicas activas inmediatas, pero se perciben en el área movimientos sísmicos procedentes del fondo marino del cinturón circunpacífico, influenciado por la placa oceánica de Nazca que se introduce en subducción a la placa continental formado el llamado plano de BENIOFF, lugar principal de la acumulación constante de energía que es liberada mediante movimientos sísmicos (temblores y terremotos).

Según el mapa de Zonificación Sísmica del Perú del Instituto Nacional de Defensa Civil, la zona del Proyecto Davis se encuentra en la zona 2 de Sismicidad Media.

2.7 CLIMA Y METEOROLOGÍA

El clima varía de acuerdo a la posición geográfica y al relieve, los factores climáticos varían de un lugar a otro, según la clasificación de W. Koppen, el tipo de clima del área del proyecto es el Clima Selva Tropical el (AF), se caracteriza por ser permanente húmedo la temperatura media de todos los meses es superior a 18 C° la cantidad de precipitación anual es superior a 750 mm.

El Clima de la zona está relacionado con la altitud, ésta llega a más de 860 m.s.n.m., lo que origina climas con temperatura promedio, anual entre 23° a 25°C. De noviembre a marzo es el periodo de lluvias, las máximas precipitaciones se

dan en los meses de diciembre a marzo, la temporada de estiaje es entre el mes de abril y octubre.

La dirección del viento varía durante el día en las horas matinales la dirección predominante de viento es de noroeste a sur-oeste en la cuenca del río Maronilla y en la quebrada de los chinos la dirección predominante es de sur-este a noroeste, siendo en el primero la velocidad de 0.5 m/seg y en la Quebrada de los Chinos, la humedad relativa promedio es de 80%.

2.8 HIDROGRAFÍA

El sistema hidrográfico está relacionado a la descripción de las corrientes de agua en el área de influencia directa del proyecto, el río Maronilla atraviesa la concesión minera "Davis 2008" en la dirección de noreste a sur oeste y que aguas abajo se va a unir al río Tulumayo, es decir que el río Maronilla es un afluente del río Tulumayo.

También se tiene la corriente de agua que discurre por la Quebrada de los Chinos cuya dirección del flujo de agua es de sur este a nor oeste, cuyas aguas van a desembocar en el río Maronilla, es decir que las aguas de la quebrada de los Chinos es afluente del río Maronilla.

CAPÍTULO III

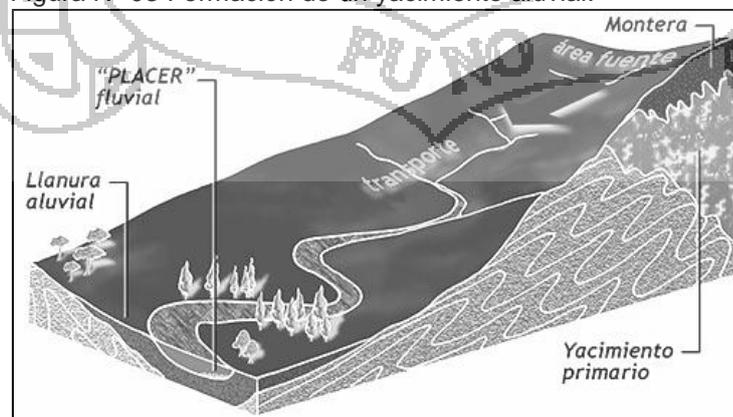
MARCO TEÓRICO

3.1 DEPÓSITOS Y PLACERES ALUVIALES

Según Ing. T. H. Tumialian, Ing. L.A. Montreuil son numerosos e importantes y están en la zona sur oriental, en la vecindad de las rocas paleozoicas metamorfoseadas e intrusivas de las cordilleras orientales y originadas por la erosión de estas. Contienen oro nativo y en algunos casos casiterita, illmenita, magnetita hematita rutilo y otros minerales pesados, los yacimientos son muy variados, incluyendo acumulaciones fluvio glaciales antiguas, terrazas fluviales denominadas “aventaderos” y playas o placeres fluviales actuales.

Podemos definir un placer como un depósito de arena o grava u otros materiales residuales o dendríticos que contienen uno o más minerales de valor económico, los cuales se han acumulado por procesos de meteorización y concentración mecánica.

Figura N° 03 Formación de un yacimiento aluvial.



Fuente: <http://platea.pntic.mec.es>

3.2 TIPOS DE YACIMIENTOS EN EL PERÚ

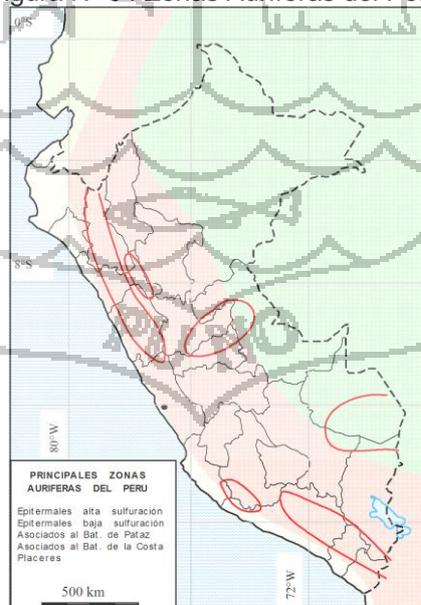
Los principales tipos de yacimientos auríferos en nuestro país, Según HENLEY (1975) son:

- Vetas de cuarzo.
- Placeres.
- Oro diseminado, se encuentran en rocas calizas y pizarras (Puno, Madre de Dios, Huánuco).
- Oro como subproducto.

3.3 TOP SOIL

Es la superficie superior de la corteza terrestre, y por lo general no es más profundo que aproximadamente 8 pulgadas (20 centímetros) o más, capa superior del suelo de la Tierra se mezcla humus con minerales y material compactado, resultando en un sustrato nutritivo para plantas y árboles. Se puede uno de los recursos más vitales de la tierra, ya que representa un delicado equilibrio nutricional que proporciona el alimento para muchos de los animales en la tierra, ya sea directamente en forma de material vegetal o indirectamente, en forma de productos procedentes de animales que comen plantas.¹

Figura N° 04 Zonas Auríferas del Perú.



Elaborado por: T. H. Tumialian

¹FAO. (2003). *Wisegeek*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2012, de Wisegeek: www.wisegeek.com/what-is-topsoil.htm

3.4 ORO.

Elemento químico de símbolo Au y número atómico 79; es un metal precioso de color amarillo rojizo brillante que es muy maleable y dúctil y muy resistente a la corrosión y a la oxidación; tiene gran valor comercial².

3.4.1 PROPIEDADES DEL ORO NATIVO

- Densidad del oro libre que generalmente va desde 13 a 19 lo que lo hace separable por el método gravimétrico.
- Densidad del mineral acompañante que varía de 2,6 a 8.5.
- Naturaleza hidrofóbica de la superficie del oro nativo lo hace flotable.
- El oro es humedecido por el mercurio, debido a que la tensión superficial entre el oro y el mercurio es baja.
- Tamaño de la partícula del oro hasta 0.075mm o menos y su asociación con los minerales portadores o de ganga.

3.5 CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA

La concentración gravimétrica es esencialmente un método para separar partículas minerales de diferente peso específico, por las diferencias en movimiento en respuesta a las acciones que ejercen sobre ellas simultáneamente la gravedad y/u otras fuerzas, como la hidráulica y de fricción.³

²Misari, F. S. (2010). Metalurgia del Oro. Lima: Centro de Estudios y Promoción en Ciencias de la Tierra, 1993.

³Valdivieso, A. L. (1999). Concentración Gravimétrica del oro y plata. Acapulco: XXIII Convención AIMMGM.

3.6 CRITERIOS DE CONCENTRACIÓN

El criterio de concentración es importante en la determinación de qué clase de separación es posible en un caso particular es la gravedad y alguna o más fuerzas, fundamentalmente la primera, en este caso, se puede determinar por la siguiente ecuación:

$$C = \frac{SG_h - SG_f}{SG_g - SG_f}$$

Dónde:

SG_h = Gravedad específica del mineral pesado.

SG_g = Gravedad específica de la ganga.

SG_f = Gravedad específica del medio fluido.

Dónde se establece que:

Si $C \geq 2.5$ la separación es fácil y si $C < 2.5$ la concentración por gravedad no es posible⁴.

- $C \geq 2.50$ la separación es fácil en todo tamaño.
- $C \geq 1.65$ la separación es fácil debajo de 65 mallas.
- $C \geq 1.25$ la separación es posible a tamaño de gravas o gruesos.
- $C < 1.25$ las separaciones gravimétricas no son posibles, a menos que se aplique una segunda fuerza de gravedad.

3.7 TIPOS DE PROCESOS DE LAVADO⁵

La gran diferencia de densidad existente entre el oro y el estéril que lo acompaña, hacen que los métodos de lavado en los que la gravedad juega un papel fundamental, sean los más utilizados.

⁴ Gutiérrez, N. L. (2010). Proceso Físico Químico del oro y la plata. Tacna: ESME/FAME.

⁵ Azcona, J. A. (2007). *Instalaciones de tratamiento de carbon*. Puertollamo: La Mancha

Todos estos métodos utilizan los efectos combinados que la masa, volumen y forma de las partículas de oro tienen, sobre su comportamiento físico en el interior un fluido, este fluido, a su vez, puede encontrarse en situación estática o dinámica.

3.7.1 MEDIOS DENSOS

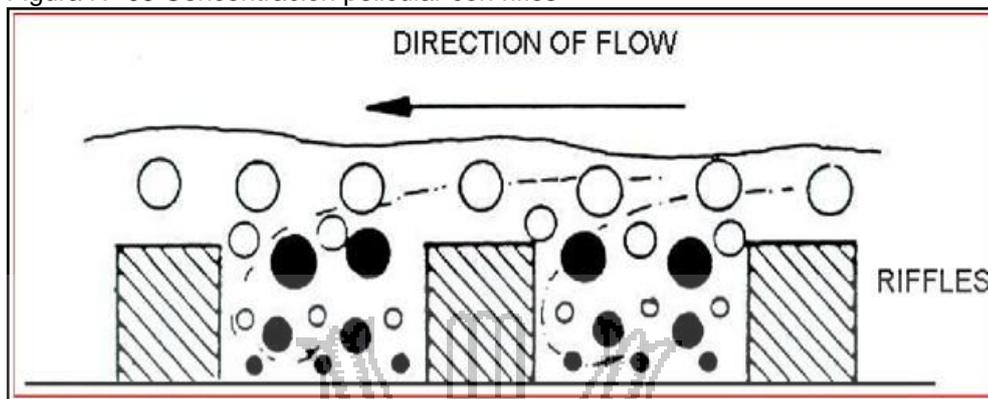
La separación en medio denso consiste en separar sólidos en función de sus densidades usándose como medio un fluido de densidad intermedia, donde el sólido de densidad más baja flota y el de densidad más alta se va al fondo (se hunde). Los medios densos usados son: líquidos orgánicos, solución de sales en agua y más comúnmente suspensiones de sólidos de granulometría fina en agua.

3.7.2 MÉTODO DEL MANTO PELICULAR FLUENTE

Consiste básicamente en generar una lámina de agua de poco espesor que desliza sobre un canal inclinado, de forma que las partículas van sedimentando en función de su velocidad de caída y de su resistencia al movimiento de la lámina; dentro de este método, el aparato más utilizado actualmente son las espirales.

Las canaletas o sluices son otro ejemplo que consiste en una canaleta inclinada con un ancho decreciente en la dirección del flujo. En el flujo descendente se establece una gradiente de velocidad y las partículas más finas y más pesadas se concentran en los niveles inferiores por una combinación de caída retardada y consolidación intersticial.

Figura N° 05 Concentración pelicular con rifles

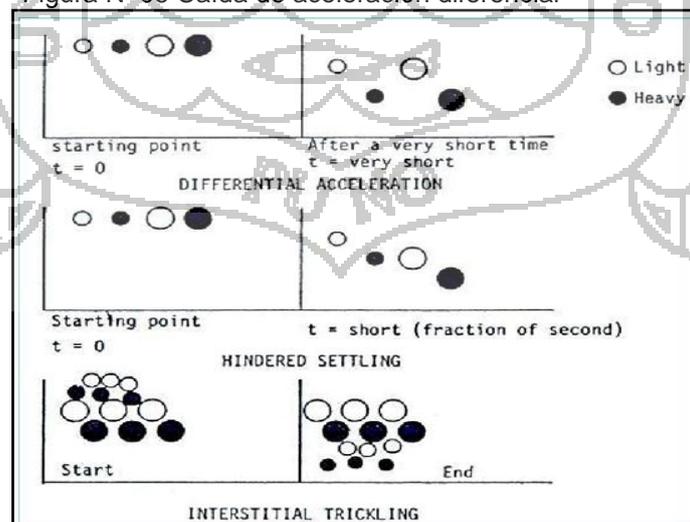


Fuente: Apuntes de Mineralogía II
Elaborado por: Ing. Osvaldo Pavez J.

3.7.3 MÉTODO DE LA ACELERACIÓN DIFERENCIAL

En este sistema las partículas son sometidas a oscilaciones periódicas del fluido, de forma que este movimiento provoca una sedimentación diferencial entre partículas de distinta densidad; los aparatos que utilizan este principio se denominan cajas de pulsación que bien pueden ser hidráulicas, si el fluido empleado es agua, o bien neumáticas, si el fluido de separación lo constituye el aire.

Figura N° 06 Caída de aceleración diferencial



Fuente: Tratamiento de carbón.
Elaborado por: J.A. Azcona

Cada partícula tendrá al inicio de la caída un determinado valor de aceleración, que puede ser determinado por la ecuación:

$$m \, dv/dt = mg - m''g - R(v)$$

Dónde:

m = masa de la partícula.

m'' = masa del líquido desplazado.

g = aceleración de gravedad.

$R(v)$ = resistencia del medio al movimiento de la partícula.

En el inicio del movimiento $R(v) = 0$, luego:

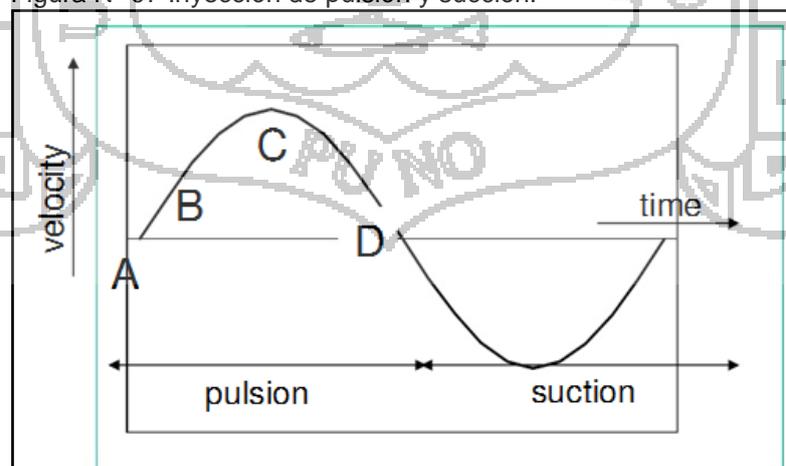
$dv/dt = (m - m''/m)g$ debido a que la partícula y el fluido desplazado tienen igual volumen:

$$dv/dt = (1 - D_f/D_s)g$$

D_s y D_f son las densidades del sólido y del fluido, respectivamente.

Se puede apreciar que la aceleración inicial depende del valor de la densidad del sólido y del fluido, la distancia recorrida por las partículas esto se puede ver en un equipo Jig, depende mucho más de las aceleraciones iniciales (velocidades iniciales) que de las velocidades terminales. Esto significa que las partículas estarán más afectadas por la aceleración inicial que por su velocidad terminal.

Figura N° 07 Inyección de pulsión y succión.



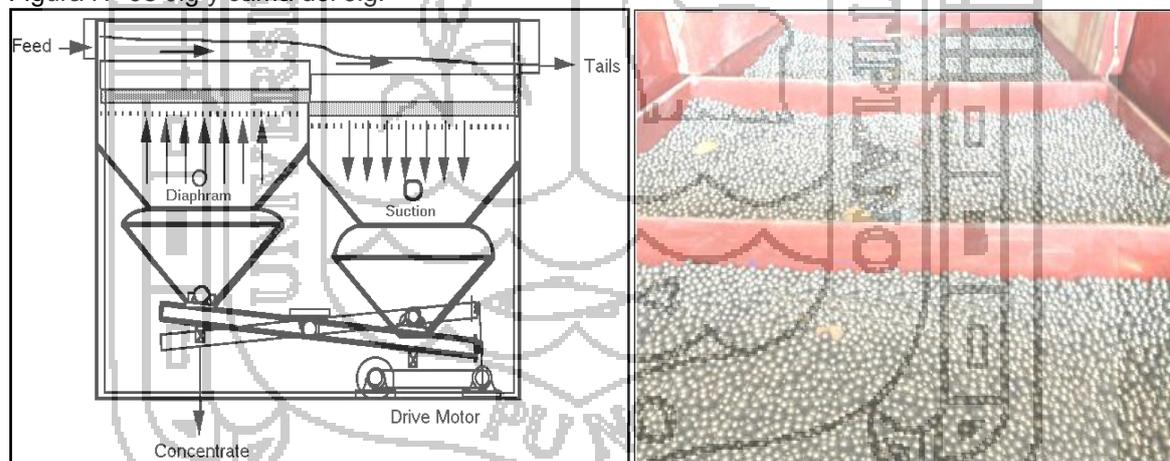
Fuente: Elaborado por: J.A. Azcona.

3.8 CONCENTRADORES GRAVIMÉTRICOS⁶

3.8.1 CONCENTRADOR JIG

El Jig es un aparato que permite alcanzar mejores resultados cuando se tratan menas de un estrecho rango granulométrico. Este equipo se aplica a menas de granulometría entre 5 pulgadas y 1 mm, obteniéndose rendimiento superiores en fracciones granulométricas gruesas. El proceso de separación con Jig es probablemente el método de concentración gravitacional más complejo, por causa de sus continuas variaciones hidrodinámicas. En este proceso, la separación de los minerales de densidades diferentes es realizada en un lecho dilatado por una corriente pulsante de agua, produciendo la estratificación de los minerales.

Figura N° 08 Jig y cama del Jig.



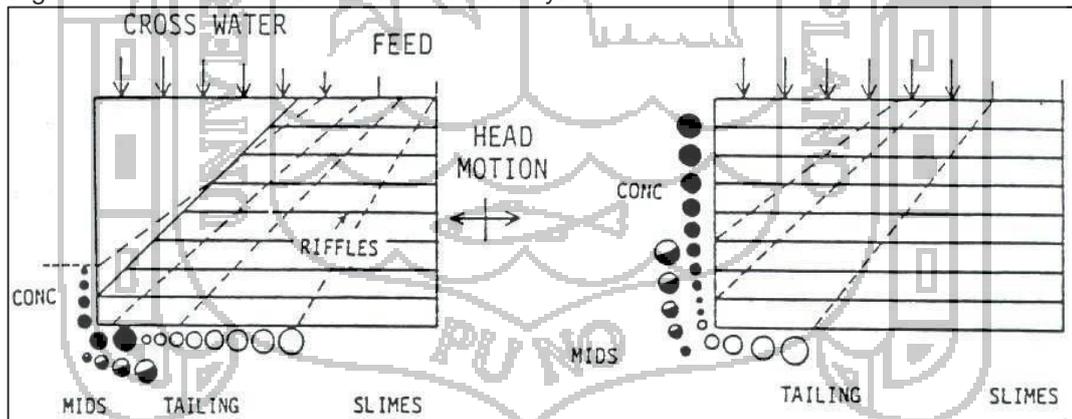
Fuente: Apuntes de Mineralogía II
Elaboración: Ing. Osvaldo Pavez.

⁶ Pavez, O. (2010). Departamento de Metalurgia. Recuperado el 17 de Agosto de 2012, de <http://www.metalurgia.uda.cl/apuntes/Pavez/APUNTES%20DE%20CONCENTRACION%20DE%20MINERALES%20II.pdf>

3.8.2 MESAS VIBRADORA WILFLEY

Son equipos que emplean la fuerza gravitacional, su funcionamiento está basado en la concentración por medio de un fluido laminar que se desliza a través de un plano inclinado, además utiliza el efecto de un movimiento recíproco horizontal que actúa en ángulo recto con respecto al flujo de la película líquida. Este sacudimiento de la mesa tiene una aceleración asimétrica, su resultado origina un transporte intermitente de las partículas a lo largo de la superficie de la mesa. Sobre 100 años atrás, la mesa Wilfley fue introducida como la primera versión de mesas vibratorias, y es todavía utilizada en concentraciones gravimétricas. Otra unidad comercial disponible incluye el Holman y Deister, debido a sus capacidades bajas (menos de 2 Tph), las mesas vibratorias son típicamente usadas como limpiadores para el final para concentrados producidos por concentradores centrífugos, los Jigs y las espirales⁷.

Figura N° 09 Funcionalidad de la mesa Wilfley.



Fuente: Apuntes de Mineralogía II.
Elaborado por: Ing. Osvaldo Pavez.

⁷Grady, J. A. (2005). *Maximizing Gravity Recovery through the Application of Multiple*. Vancouver, B.C. Canada V6P 3G2: Gekko Systems.

3.8.3 CONCENTRADOR ESPIRAL

La espiral consiste de un canal helicoidal cilíndrico con sección transversal semi circular modificada. En la parte superior existe una caja destinada a recibir la alimentación en forma de pulpa. A medida que ella se escurre, las partículas más pesadas se encuentran en una faja a lo largo del lado interno del flujo de la pulpa y son removidas por aberturas localizadas en la parte más baja de su sección transversal.

El principio de funcionamiento de la espiral es una combinación de escurrimiento laminar y acción centrífuga⁸.

Figura N° 10 Concentrador Espiral.



Fuente: Elaboración propia.

3.8.4 CONCENTRADOR CENTRÍFUGO FALCON

El concentrador Falcon consiste de un bolo cilíndrico cónico que gira a alta velocidad en el interior de una camisa fija cuya función es colectar el relave, la pulpa se alimenta en el fondo del cono, es acelerada y se va estratificando a medida que asciende en el rotor, dependiendo del tipo de modelos de serie del concentrador que se trate (Serie SB o Serie C), las partículas serán sometidas a

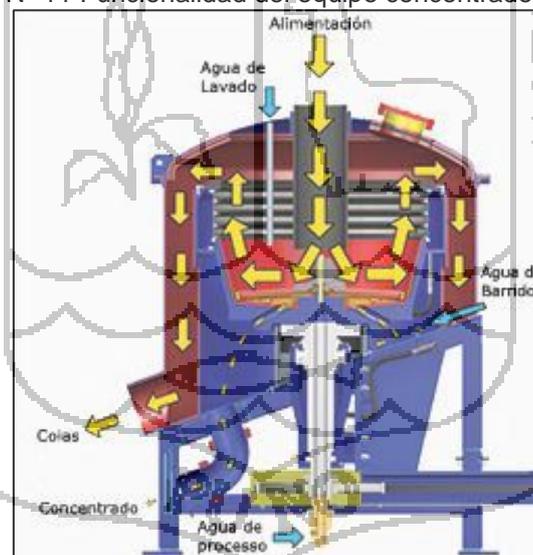
⁸Pavez, O. (2010). *Concentración de Minerales II*. Santiago de Chile: Universidad de Atacama.

200 g o 300 g, y el proceso de concentración en el bolo se realizará de acuerdo a un procedimiento diferente, en forma discontinua o continua.

El concentrador Falcon, al igual que el Knelson, es de origen canadiense, este equipo presenta diferencias en relación al Knelson, principalmente en lo que se refiere a la velocidad de rotación. En el concentrador Falcon, el campo centrífugo es cerca de 5 veces mayor que el del concentrador Knelson.

Durante la operación de estos concentradores todas las partículas están sujetas a una fuerza equivalente a 60 g, que es lo que permite que el concentrador pueda recuperar partículas finas en el caso de la Knelson.

Figura N° 11 Funcionalidad del equipo concentrador Falcon.



Fuente: www.falconconcentrator.net

3.8.5 TROMMEL DISGREGADOR

El cilindro o trommel lavador es un equipo destinado fundamentalmente a la limpieza del material todo uno con granulometrías gruesas de 0 a 250/300 mm.

Incluye en su interior unos elementos que provocan el volteo y el avance del material desde la alimentación a la boca de salida.⁹

Figura N° 12 Trommel Cilíndrico.



Fuente: Elaboración propia.

3.8.6 ZARANDA VIBRADORA¹⁰

Es una serie de cribas o tamices con distintos grados de aberturas con la particularidad de poder encastradas una sobre otra. Se apilan colocando la más fina abajo de las demás y sobre ella las que sucesivamente tienen mayor aberturas, hasta colocar por encima de todas la de mayor abertura. Todo ese conjunto se coloca en un dispositivo mecánico provisto de un motor y que le imprime un movimiento de desplazamiento y vaivén horizontal de modo que el material colocado en la criba superior vaya pasando a las cribas inferiores y se separen los distintos tamaños de partículas. Finalmente se pesan los retenidos en

⁹ Aritema. (2010). Ingeniería y Fabricación de Maquinaria. *Ibertecnic*, 1-2.

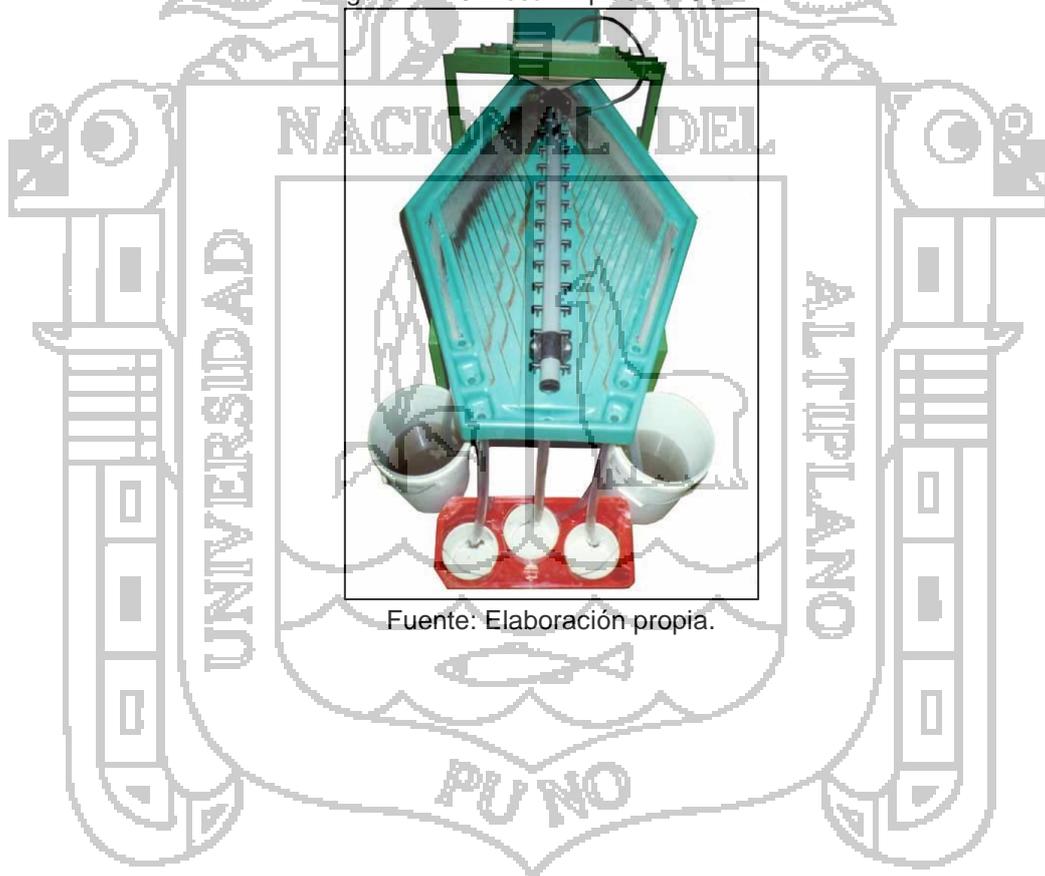
¹⁰ Peru, A. (2006). Cribas Vibratorias. *Maquinarias Peru*, 3-4

cada criba y en base al peso del total de la muestra se confecciona un gráfico con tamaño de grano versus % de retenido.

3.8.7 MESA CONCENTRADORA GEMINI

Los esquemas de tratamiento de minerales mediante concentradores Knelson y concentradores Falcon, es común que la etapa final de limpieza se realice con mesa vibratoria Gemini, por las características de la mesa Gemini¹¹.

Figura N° 13 Mesa limpiadora Gemini.



Fuente: Elaboración propia.

¹¹ Villas-Bôas, R. C. (2006). *Clean Technologies for the Mining Industry*. Rio de Janeiro: Cytel.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

4.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En el presente estudio se empleará la metodología en la cual requiere hacer un análisis cuasi-cuantitativo, la investigación se basa en el diseño de pruebas experimentales a nivel de laboratorio, de las cuales algunas pruebas se realizaron en los laboratorios de la empresa Casel Inversiones SAC y otras pruebas fueron realizadas por empresas privadas dedicadas a la experimentación e investigación metalúrgica como:

- “TECMMINE E.I.R.L Consultant Mineral Processing”.
- Laboratorios ED&ED INGENIERIA Y SERVICIOS (el método de análisis empleado fue por FIRE ASSAY).
- Laboratorios CERTIMIN para análisis de leyes.

4.1.1 PROPÓSITO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Determinar la factibilidad económica para la Instalación de una Planta gravimétrica para la concentración de Oro aluvial para el proyecto Minero Davis SAC, basado en los análisis y comparaciones con los datos costo beneficio, para cual se aplicó la siguiente metodología de investigación:

Tipo de Investigación: Descriptiva.

4.1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

1. Caracterización de las arenas aluviales:

Se pretende realizar un estudio metalúrgico que nos permita conocer información valiosa desde las arenas aluviales y sus contenidos en leyes de oro y los tamaños de fragmentos del mineral donde el oro está distribuido, así también conocer los minerales que lo acompañan en la parte densa de los concentrados (caracterización de las arenas negras).

Para ello se muestreo en las terrazas de arenas aluviales (“in situ”) para colectar la muestra representativa de la zona a trabajar. Estas muestras pertenecen a un compósito colectado de aproximadamente 1000 kilos de mineral muestreado desde la zona de las terrazas de arenas aluviales perteneciente a la zona anexas al rio Maronilla en Tingo María.

Del cual se realizara una homogenización y cuarteo para dividir en cuatro tipos de muestras: el análisis granulométrico, el análisis minera gráfico, el análisis químico de la cabeza, y las pruebas metalúrgicas, de estas últimas se realizara una serie de pruebas con equipos de laboratorio como Jig, mesas y concentrador centrífugo Falcon.

2. Determinación de los parámetros para la instalación de una planta gravimétrica.

Toma de datos de campo: Consiste en la toma de datos cuali-cuantitativos, encontrar puntos UTM (Universal Transversal de Mercator) de cada área de muestreo de mineral realizando caminatas con un equipo de GPS (Geoexplorador Satelital), tomando datos en los límites de cada

parcela de estudio, la toma de datos complementarios de las zonas con presencia de arena aluvial, densidad, porcentaje de humedad, altura ubicación ríos y posible zona de captación de agua, determinación del nivel freático, vías de accesos y recopilación de todo tipo de información y experiencia posible de los lugareños y propietarios. (Ver Anexo N° 02) plano de propiedades.

Pruebas Experimentales a Realizar en Equipos:

Rop tap para análisis granulométricos.

Concentrador de diafragma “Jigs”.

Concentrador Helicoidal o Espiral.

Mesa Agitadora Wilfley.

Concentrador Centrífugo Falcon.

Análisis e Interpretación de Información Obtenida

Este comprende el análisis de los resultados obtenidos y su interpretación, realizando comparaciones y descripciones de cada equipo, el objetivo principal será identificar los resultados más óptimos de concentración aurífera, contrastando a la vez sus ventajas y desventajas en operación para finalmente delimitar el número y capacidad de estos equipos. (Ver Anexo N° 03) Diagrama de Flujos de Minera Davis SAC.

3. Identificación de Posibles Impactos Ambientales.

Establecer las condiciones ambientales existentes, dentro y en el ámbito de influencia del proyecto para evaluar los posibles impactos que pueden ser ocasionados por el proyecto e identificar las medidas de mitigación que

serán necesarias para eliminar o minimizar los impactos a niveles aceptables. Para ello Minera Davis SAC, ha encargado la elaboración del EIASd, para la explotación minera y beneficio, a la empresa consultora ENVIRONMENTAL GROUP & CHALLENGE cuya capacidad para efectuar el estudio es acorde a la normatividad vigente.

4. Identificación de Conflictos Sociales

Para ello se implementará un “Plan de participación ciudadana” que tendrá como objetivo:

- Informar adecuada y oportunamente a toda persona natural o jurídica, en forma individual o colectiva y a los grupos de interés del proyecto, sobre lo más relevante del mismo (descripción del proyecto), los resultados de la línea base ambiental y social y los avances en impactos sociales y ambientales.
- Conocer, analizar y sistematizar las principales preocupaciones de la población respecto a los posibles impactos sociales, económicos, ambientales y culturales que podría generarse a partir de la ejecución del Proyecto.
- Corroborar si los intereses de las poblaciones que habitan en el área de influencia directa podrían verse afectados con las operaciones del Proyecto.
- Promover el diálogo, la prevención de conflictos y la construcción de consensos, de tal manera que los intereses de las poblaciones involucradas en el ámbito del proyecto sean considerados en la ejecución de éste.

Cuadro N° 05 Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA			
	Problema	Objetivos	Hipótesis
G	¿Es económicamente factible instalar una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC - Tingo María?	Valorar la factibilidad económica, el beneficio neto de producción de la planta gravimétrica de concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC Tingo María.	La valorización de la factibilidad económica, el beneficio neto de producción definiría la instalación de la planta gravimétrica de concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC.
E1	¿Cuáles son las características minero gráficas, granulométricas, químicas presentarán las arenas aluviales de Minera Davis SAC?	Conocer las características minero gráficas, granulométricas, químicas que presentan las arenas aluviales de Minera Davis SAC.	El conocimiento de las características minero gráficas, granulométricas, químicas del mineral serviría para definir el método de concentración de oro.
E2	¿Qué parámetros técnicos determinarán la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC?	Determinar los parámetros técnicos de la instalación de la planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC.	La determinación de los parámetros técnicos definiría el diseño de la planta de concentración gravimétrica de oro aluvial en Minera Davis SAC.
E3	¿Cuáles son y cómo mitigar los impactos ambientales que generará la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC?	Identificar los posibles impactos ambientales y establecer un plan piloto de mitigación y control de contaminación ambiental, que generará la planta gravimétrica de concentración de oro aluvial.	La identificación de posibles impactos ambientales y la ejecución de un plan piloto de mitigación y control de contaminación ambiental minimizaría la contaminación en la zona.
E4	¿Cuál es la estrategia de sensibilización social a aplicar para evitar problemas sociales ante la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC?	Generar estrategias de sensibilización social con participación ciudadana para tratar tempranamente los problemas sociales ante la instalación de una planta gravimétrica para la concentración de oro aluvial para Minera Davis SAC.	La generación de estrategias de sensibilización social con participación ciudadana serviría para identificar y tratar tempranamente el surgimiento de algún problema social.

4.1.3 VARIABLES

Cuadro N° 06 Variables

Independiente	Variante Interviniente	Dependiente
Valorización y Costos	Costo de Minado	Viabilidad Económica del Proyecto
	Costo de Procesamiento	
	Cierre de Mina	
	Apoyo Social	
	Inversión del Proyecto	
Pruebas Metalúrgicas	Rentabilidad Neta Futura	Viabilidad Técnica del Proyecto
	Ley de Corte	
	Granulometría de Arenas y pro	
	Malla Valorada de Arenas	
Parámetros de Diseño De Planta Gravimétrica Logística y Administración	Mineralogía de Arenas	Presupuesto de Inversión Viabilidad Financiera del Proyecto
	Pruebas de Concentración	
	Gravimétricas	
	Cuidado del Medio Ambiente	
	Origen de captación de agua	
	Consumo de Agua	
	Capacidad de planta	
	Consumo de Energía	
	Red Eléctrica	
	Grupo Electrónico	
Identificación de Posibles Impactos Ambientales	Mantenimiento	Minería con Responsabilidad Ambiental y Viabilidad Legal
	Factor de desgaste de planta	
	Tributación	
	Automatización	
	Administración y Logística	
Desarrollo de Programas Sociales y Participación Ciudadana	Análisis de Suelos, Agua, Aire	Minería con Responsabilidad Social y Viabilidad Social
	Caracterización de Flora y Fauna	
	Estudio de Impacto Ambiental	
	Ejecución de EIA	
	Leyes Mineras	
	Caracterización de la Comunidad	
	Apoyo a la Comunidad	
	Programa del Buen Vecino	

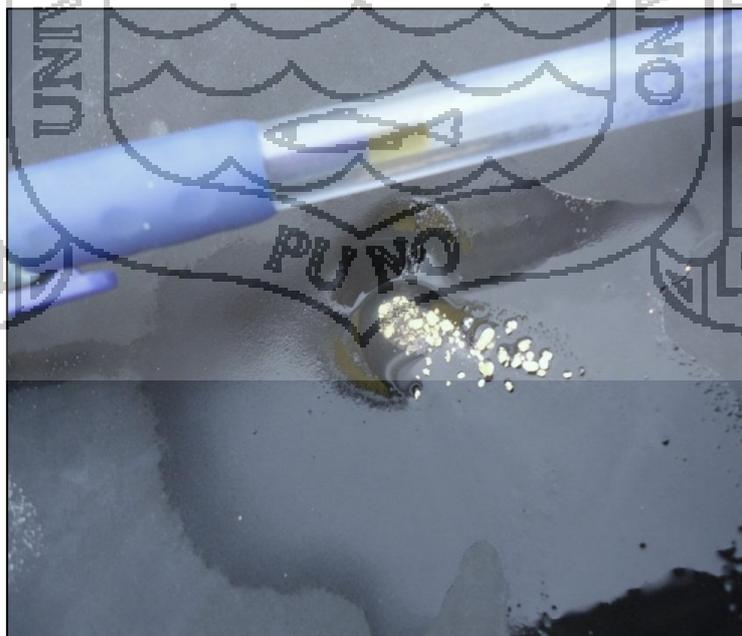
4.2 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

4.2.1 DETERMINACIÓN DE ORO LIBRE EN LA ZONA

El método de determinación es muy simple y sencilla, para ello se muestreo un poco de arena aluvial de la quebrada Los Chinos, para luego ser lavado de manera artesanal con la ayuda de una batea de PVC color negro de ϕ 42cmx 10cm, después de lavar disgregando el material arcilloso queda al final un material pesado denominado arenilla que no es más que magnetita, zirconio entre otros elementos, después de ello el lavado del material se hace con mucho más cuidado.

Finalmente se puede visibilizar la presencia de laminillas de oro libre hasta partículas pequeñas que apenas se pueden ver, esto confirma la presencia de oro libre como también la existencia de oro fino con granulometría comparada con el polvo.

Figura N° 14 Oro libre.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 MUESTREO DE ARENAS PARA PRUEBAS METALÚRGICAS

Se hace necesario y de vital importancia para el proyecto que el material muestra sea representativo de la zona esto con el fin de asegurar resultados comparables a los reales. Para el muestreo de mineral se hizo 10 calicatas representativas de puntos considerados estratégicos en el cuadro N° 07 podemos ver la ubicación en coordenadas y las dimensiones de estos pozos, de cada calicata se extrajo 200 kilos de mineral muestra previamente homogenizado y cuarteada para así acumular 500 kilos de mineral que es necesario para realizar las pruebas metalúrgicas.

Sin embargo también este muestreo fue base para determinar el muestreo de toda la zona y realizar el mapa isovalórico con el fin de poder visualizar gráficamente la concentración de oro en la zona (ver anexo 05), el desarrollo de este trabajo será descrito más abajo.

Cuadro N° 07 Desarrollo de calicatas

CALICATA	MUESTRA	COORDENADAS		DIMENSIONES LxAxH
		NORTE	ESTE	
CM-12	1	8777072	400815	2x2x3.1
CM-11	2	8977654	400782	2x2x3.3
CM-10	3	8977902	400772	2x2x2.5
CM-09	4	8978782	400266	2x2x3.3
CM-08	5	8977432	399591	2x2x2.5
CM-07	6	8977820	400700	2x2x2.1
CM-06	7	8979710	398927	2x2x2.2
CM-01	10	8980105	399395	2x2x2.4

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de cada calicata fue de manera rudimentaria ya que en la etapa de exploración y más aún por la presencia de vegetación es imposible la utilización de maquinaria pesada, por lo que para cada calicata se necesitó 2 obreros y la utilización de una pala, pico y barreta muestreándose el mineral de manera manual.

Figura N° 15 Muestra de mineral a partir de pozos. Figura N° 16 Nivel del Top Soil.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 DETERMINACIÓN DEL NIVEL PROMEDIO DE TOP SOIL

Es el material fértil o material orgánico compuesto por limo y arcilla es la parte donde esta las raíces del habitad vegetal, por debajo de esta capa se encuentra las gravas auríferas por lo que es importante determinar el nivel de top soil (ver figura N° 16), dato que nos servirá para saber cuánto material hay por remover para llegar a las arenas aluviales por otro lado este material debe ser depositado en un lugar seguro por ser este un material estratégico, las gravas auríferas serán retiradas de los tajos y una vez pasadas por la planta estas serán retornadas a los tajos de donde se sacaron para posteriormente ser cubiertas por este material orgánico con el fin de revegetar la superficie donde se hizo los tajos (ver anexo N° 07), minimizando así la contaminación ambiental.

4.3 ANÁLISIS DEL MINERAL Y GRANULOMETRÍA DEL MINERAL

Para mayor seguridad en la obtención de los datos y resultados de las pruebas metalúrgicas se ve por conveniente realizarlas en un laboratorio especializado por lo que se contrata los servicios de Tecmmine E.I.R.L para ello solicitaron 500 kilos de mineral muestreado desde la zona de las terrazas de arenas aluviales perteneciente a la zona anexas al río Maronilla en Tingo María, perteneciente a Minera Davis S.A.C.

Análisis e informe final realizado por:

Ing. José Mallqui Romayna
TECMINE E.I.R.L.
Consultoría en procesos
y pruebas metalúrgicas

Para conocer la distribución de valores auríferos por tamaño de partículas del material aluvial, es que se realizó un análisis granulométrico (A.G.) desde los fragmentos de mineral desde 4 pulgadas hasta –malla 200 (75 micras).

Cuadro N° 08 Análisis Granulométrico de mineral

malla	Kg	% Peso	% Retenido	% Pasante
+4"	89.9	15.9%	15.9%	84.1%
+3"	45.3	8.0%	23.9%	76.1%
+2"	64.5	11.4%	35.3%	64.7%
+1"	89.8	15.9%	51.2%	48.8%
+3/4"	21.9	3.9%	55.1%	44.9%
+1/2"	25.8	4.6%	59.6%	40.4%
+1/4"	16.8	3.0%	62.6%	37.4%
+m6	34.4	6.1%	68.7%	31.3%
+m10	12.7	2.2%	70.9%	29.1%
+m14	13.9	2.5%	73.4%	26.6%
+m20	22.2	3.9%	77.3%	22.7%
+m30	15.3	2.7%	80.0%	20.0%
+m40	20.2	3.6%	83.6%	16.4%
+m50	14.4	2.5%	86.1%	13.9%
+m70	15.5	2.7%	88.9%	11.1%
+m100	12.7	2.2%	91.1%	8.9%
+m150	12.6	2.2%	93.4%	6.6%
+m200	9.4	1.7%	95.0%	5.0%
-m200	28.2	5.0%	100.0%	0.0%
Total	565.5	100.0%		

Fuente: Tecmmine E.I.R.L.

4.3.1 ANÁLISIS QUÍMICO Y MALLA VALORADA

Además de realizar el A.G. de las arenas aluviales se realizó el análisis químico por el elemento oro para cada fracción de tamaños de las arenas.

Cuadro N° 09 Malla Valorada

	malla	Abertura (micrones)	Peso en Kg	Ley de Au gr/ton	Contenido en miligramos	Distribucion de Au	
						Parcial	Acumulado
ESTERIL SIN VALORES DE ORO	+4"	101600	89.9				
	+3"	76200	45.3				
	+2"	50800	64.5				
	+1"	25400	89.8				
	+3/4"	19050	21.9				
	+1/2"	12700	25.8				
	+1/4"	6350	16.8				
	+m6	3360	34.4				
	+m10	2000	12.7				
ARENAS CON VALORES AURIFEROS	+m14	1410	13.9	0.001	0.014	0.1%	0.1%
	+m20	840	22.2	0.002	0.044	0.3%	0.4%
	+m30	590	15.3	0.0013	0.020	0.1%	0.5%
	+m40	420	20.2	0.101	2.040	14.1%	14.7%
	+m50	297	14.4	0.107	1.541	10.7%	25.4%
	+m70	210	15.5	0.034	0.527	3.7%	29.0%
	+m100	150	12.7	0.19	2.413	16.7%	45.8%
	+m150	105	12.6	0.33	4.158	28.8%	74.6%
	+m200	75	9.4	0.24	2.256	15.6%	90.2%
	-m200	-75	28.2	0.05	1.410	9.8%	100.0%
	Total		164.4		0.09	14.423	100.0%

Fuente: Tecmmine E.I.R.L.

4.3.2 ANÁLISIS QUÍMICO DE LA MUESTRA DE CABEZA DEL MATERIAL AURÍFERO

Ensayes químicos. Una de las muestras representativas del compuesto con un peso de 500g de las arenas a evaluar fue analizado por oro ensaya lo siguiente.

Cuadro N° 10 Ley de Mineral de cabeza

Elemento	Ensayes (*)
Oro, gr/m ³	0.3

(*): Dicho análisis fue realizado en los laboratorios de ED&ED INGENIERIA Y SERVICIOS (el método de análisis empleado fue por FIRE ASSAY)

4.3.3 CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA

Una de las muestras representativas del compósito de las arenas a evaluar fue analizada por oro, ensaya lo siguiente:

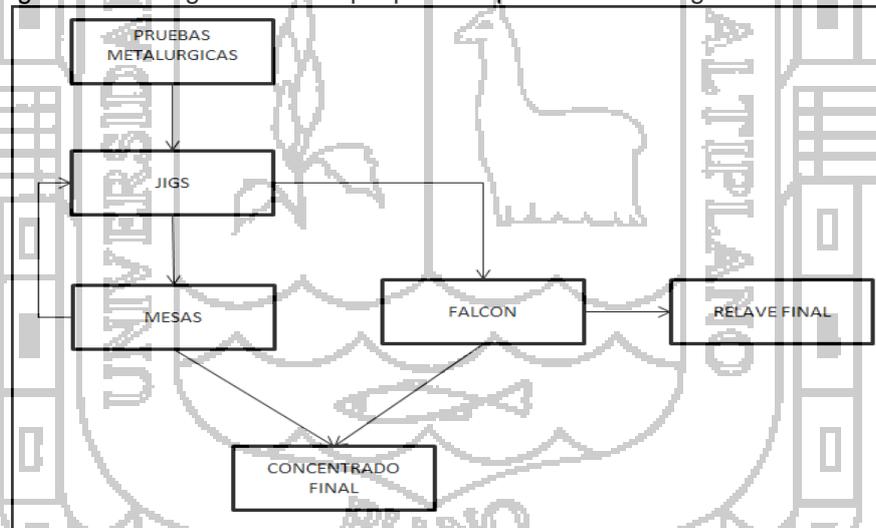
Cuadro N° 11 Característica mineralógica

Densidad de mineral	1.8 t/m ³
Porcentaje de Humedad	3.28%

4.3.4 PRUEBAS METALÚRGICAS REALIZADAS A LA CABEZA DEL MATERIAL AURÍFERO

De acuerdo al diagrama de bloques mostrado en la Figura N° 17 se realizó pruebas metalúrgicas a las arenas aluviales auríferas para intentar recuperar el oro contenido de la siguiente manera.

Figura N°17 Diagrama de bloque para las pruebas Metalúrgicas



Fuente: Elaborado por Tecmmine E.I.R.L.

Las condiciones empleadas para el material aurífero en la cabeza de alimentación es lo siguiente:

Granulometría de la muestra:	100% - # 10
Peso de muestra seca:	200 Kilogramos
Humedad de la muestra:	3.28 %
Gravedad específica de la muestra:	1.80 T/m ³

4.3.5 PRUEBAS EN CONCENTRADOR GRAVIMÉTRICO JIG

- 1.- Prepara la muestra a 100% - 10 mallas.
- 2.- Tomar una cantidad para análisis de Oro y análisis minera gráfico.
- 3.- Tomar 200 Kg de la muestra seca, para realizar las pruebas por el Jig de laboratorio.
- 4.- Adicionar agua sobre la muestra de mineral, mezclar hasta obtener una pulpa densa de unos 55 a 60% de sólidos, verificar la cama del jig debe estar limpia para evitar contaminación, el agua debe ser continuo ya que un flujo repentino puede hacer perder concentrado.
- 5.- Arrancar el equipo Jig y abrir la llave del agua, adicionar el mineral continuamente.
- 6.- Descargar el concentrado Jig cada 20 Kilos de muestra de cabeza adicionada.
- 7.- Obtendremos 3 productos: concentrado, medios y relave.
- 8.- Colectar los 3 productos y decantarlos.
- 9.- Secar, pesar y enviar a realizar el análisis químico por Au.
- 10.- Los medios se unirán a la cabeza.
- 11.- El equipo Jig concentra todo material que posea alto peso específico. Ya que no es un equipo selectivo.

4.3.6 PRUEBAS EN MESAS GRAVIMÉTRICAS:

- 1.- Verificar que la plataforma de la mesa tenga la inclinación adecuada.
- 2.- Los concentrados Jig pasan a ser la cabeza de las pruebas en mesas gravimétricas.
- 3.- Encender la mesa y abrir la llave de agua regular de acuerdo al

comportamiento del mineral en la superficie de la mesa, adicionar el mineral de forma continua.

4.- Obtendremos 3 productos: concentrado, medios y relave.

5.- Decantar los 3 productos.

6.- Pesarlos y enviar a realizar el análisis de Au.

7.- Los medios se unirán a la cabeza.

8.- El consumo de agua promedio es de 38 a 83 L/min en la alimentación y 25 a 45 L/min en el lavado.

9.- Equipo calibrado entre 250 a 300 sacudidas por minuto.

4.3.7 PRUEBAS DE CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA FALCON

1.- El relave Jig pasa a ser la cabeza de las pruebas en Falcon.

2.- Encender el Falcon y abrir la llave de agua de 3 a 5 Psi, el agua debe ser limpia para evitar taponeo en el filtro de la falcon, adicionar el mineral de forma continua de forma de 3:1.

3.- Descargar el concentrado Falcon cada 20 Kilogramos de la muestra de cabeza adicionada.

4.- Obtendremos 2 productos: concentrado y relave.

5.- Decantar los 2 productos.

6.- Pesarlos y enviar a realizar el análisis químico de Au.

Realizar los balances, determinar los radios de concentración y las recuperaciones de oro en los diferentes productos de las pruebas.



4.3.8 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA CONCENTRADOR FALCON
DISEÑO FACTORIAL 2²

Cuadro N° 12 Diseño factorial Falcon

PRUEBA N°	COMBINACIÓN	VARIABLES		VARIABLES REALES		RECUPERACIÓN %
		CONDIFICADAS		VELOCIDAD RPM	PRESIÓN H2O Psi	
		x1	x2			
1	1	-	-	1800	5	93.53
2	a	+	-	2400	5	92.98
3	b	-	+	1800	7	98.31
4	ab	+	+	2400	7	96.56

Fuente: Elaboración con sthatgrafics plus.

Analizar experimento de recuperación de Oro

Efectos estimados para la recuperación de oro (%)

EFEECTO	ESTIMADO
PROMEDIO	95.345
A:VELOCIDAD	-1.15
B:PRESION DE AGUA	4.18
AB	-0.6

Análisis de varianza para la recuperación de oro

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fo	F(0.1;1;1)	Significancia
A:VELOCIDAD	1.3225	1	1.3225	3.67	39.9	NO
B:PRESIÓN DE AGUA	17.4724	1	17.4724	48.53	39.9	SI
ERROR TOTAL	0.36	1	0.36			
TOTAL (CORR.)	19.1549	3				

Si $F_0 > F$ tablas, la variable presión de agua es significativa.

Coef. De regresión para recuperación de oro- diseño 2²

Coeficiente Estimado

Constante 82.805

B: Presión de agua 2.09

Modelo matemático real

Recuperación de oro = 82.805 + 2.09*presión de agua

Prueba	Recuperación		Residuo	R ²
	Experimental	Estimada		
1	93.53	93.255	0.275	0.075625
2	92.98	93.255	-0.275	0.075625
3	98.31	97.435	0.875	0.75625
4	96.56	97.435	-0.875	0.75625
			suma total	1.6825

Suma de cuadrados Residual del modelo (SCMR) = 1.682 = 0.84125

Fo = 0.84125/0.36 = 2.336805556

Si Fo < F(0.1; 2; 1)

2.3368 < 49.5 El modelo matemático es adecuado

Velocidad (rpm)	Presión de Agua (Psi)	Predicción para Recuperación de oro (%)
2100	6	95.3345
2100	6.5	96.39
2100	7	97.435

CONCLUSIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL

- Con una velocidad de operación de 2100 rpm y 7 Psi de presión de agua se estima una recuperación de oro del 97.4355 con el concentrador Falcon.
- La variable significativa es la presión de agua.

4.3.9 ESTUDIO MINERA GRÁFICO

Estudio realizado por:

Ing. José Mallqui Romayna
TECMINE E.I.R.L.
Consultoría en procesos
y pruebas metalúrgicas

4.3.10 ANÁLISIS MINERA GRÁFICO DE LAS ARENAS ALUVIALES AURÍFERAS

La presencia de Magnetita, Hematita, Rutilo e ilmenita ocupan un 3.23% del volumen total de la muestra siendo el 96.77% gangas, dentro de estos minerales de Hierro se encuentra los valores de oro entrelazados.

ESTUDIO MINERAGRÁFICO CABEZA ALUVIAL

MUESTRA CABEZA ALUVIAL CÓDIGO INTERNO: CAB-MAQ (Lima, Octubre del 2012)

El análisis realizado sobre la muestra, ha permitido determinar sus constituyentes mineralógicos, las distribuciones volumétricas de aquellos minerales que han intervenido en el análisis modal, sus respectivos grados de liberación y la interpretación de los grados de liberación de cada uno de los minerales.

MUESTRA: CAB-MAQ

En el siguiente cuadro se insertan los minerales observados y los que han intervenido en el análisis modal:

Cuadro N° 13 Terminología de minerales

MINERALES	FORMULA	ABREVIATURA
Magnetita	Fe ₃ O ₄	mt
Hematita	Fe ₂ O ₃	hm
Rutilo	TiO ₂	rt
Ilmenita	TiFeO ₃	il
Gangas		GGs

Fuente: Elaborado por Tecmine E.I.R.L.

4.3.11 DISTRIBUCIÓN VOLUMÉTRICA Y GRADOS DE LIBERACIÓN

La distribución volumétrica en este reporte es en término porcentual, del mismo modo con respecto a los grados de liberación; los cuales se proporcionan para todos los minerales que han intervenido en el análisis modal y se pueden observar en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 14 Grado de liberación de minerales.

MINERALES	VOLUMEN (%)	GRADO DE LIBERACIÓN (%)
Magnetita	2,41	70,72
Hematita	0,75	45,35
Rutilo	0,02	0,00
Ilmenita	0,05	0,00
Gangas	96,77	95,85
TOTAL	100,00	

Fuente: Elaborado por Tecmmine E.I.R.L.

4.3.12 INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE LIBERACIÓN PARA LOS MINERALES QUE HAN INTERVENIDO EN EL ANÁLISIS MODAL

Observando el cuadro anterior, se hará la siguiente interpretación de los grados de liberación de los minerales que han intervenido en el análisis modal:

La magnetita ocupa el 2,41% del volumen total de la muestra, de este volumen el 70,72% se halla libre, permaneciendo aun entrelazada el 29,28% restante, el motivo por lo que no se ha liberado totalmente se debe a los diferentes tipos geométricos de entrelazamientos en los cuales están inmersos, como se pueden apreciar en el cuadro N° 15 correspondiente a la muestra.

La hematita ocupa el 0,75% del volumen total de la muestra, de este volumen el 45,35% se halla libre, permaneciendo aun entrelazada el 54,65% restante, el motivo por lo que no se ha liberado totalmente se debe a los diferentes tipos

geométricos de entrelazamientos en los cuales están inmersos, como se pueden apreciar en el cuadro N° 15 correspondiente a la muestra.

El rutilo ocupa el 0,02% del volumen total de la muestra, de este volumen el 0,00% se halla libre, permaneciendo aun entrelazada el 100,00% restante, el motivo por lo que no se ha liberado totalmente se debe a los diferentes tipos geométricos de entrelazamientos en los cuales están inmersos, como se pueden apreciar en el cuadro N° 15 correspondiente a la muestra.

La ilmenita ocupa el 0,05% del volumen total de la muestra, de este volumen el 0,00% se halla libre, permaneciendo aun entrelazada el 100,00% restante, el motivo por lo que no se ha liberado totalmente se debe a los diferentes tipos geométricos de entrelazamientos en los cuales están inmersos, como se pueden apreciar en el cuadro N° 15 correspondiente a la muestra.

La ganga ocupa el 96,77% del volumen total de la muestra, de este volumen el 95,85% se halla libre, permaneciendo aun entrelazada el 4,15% restante, el motivo por lo que no se ha liberado totalmente se debe a los diferentes tipos geométricos de entrelazamientos en los cuales están inmersos.

Cuadro N° 16

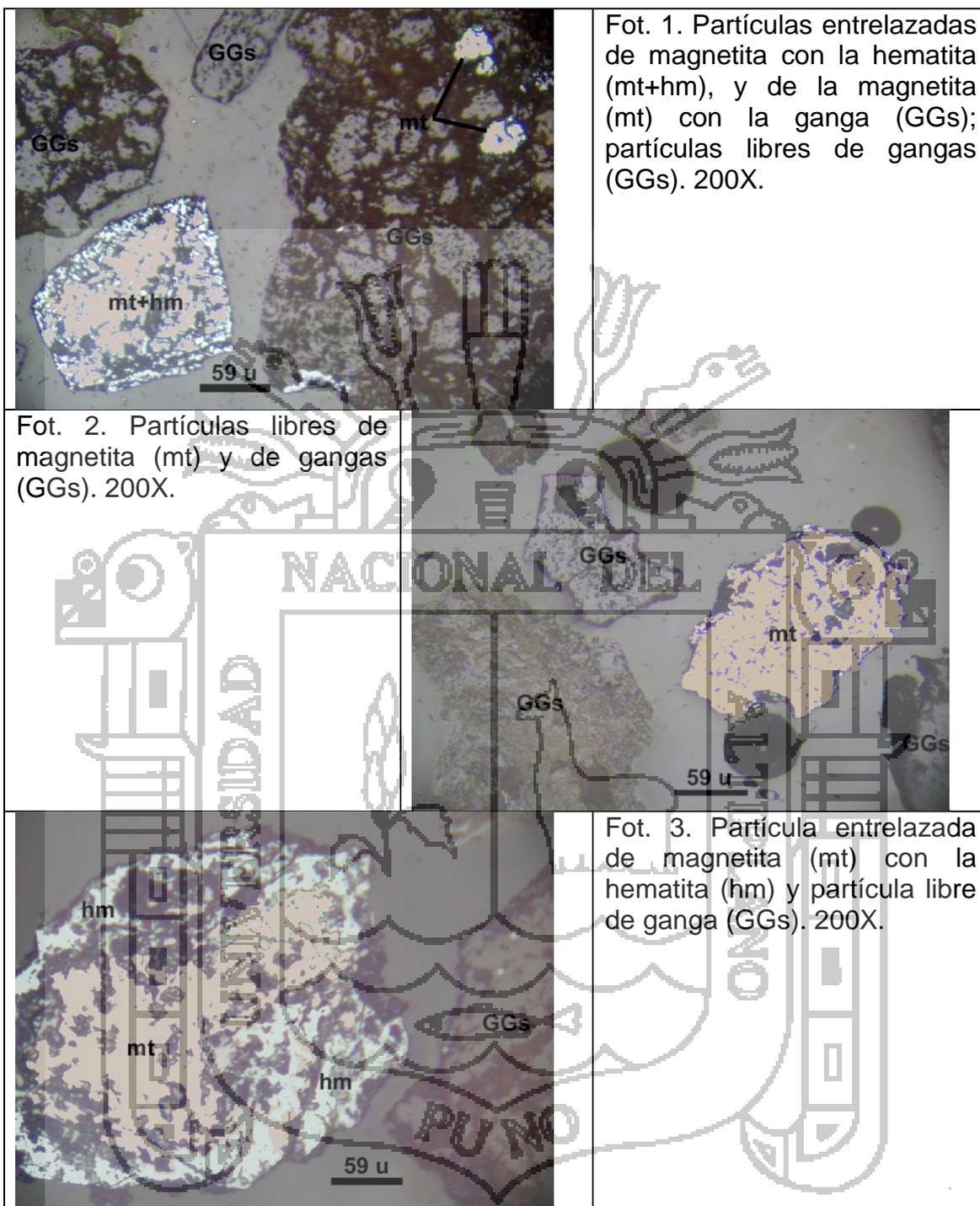
4.3.14 TIPOS GEOMÉTRICOS DE ENTRELAZAMIENTOS DE LOS MINERALES

Y SUS POSIBILIDADES DE LIBERACIÓN COMPLETA

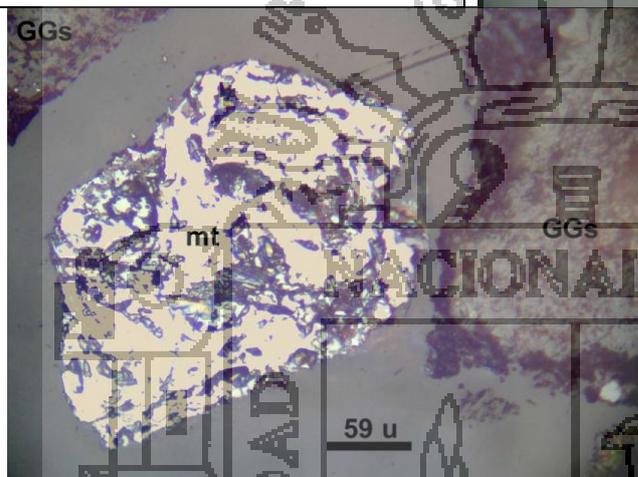
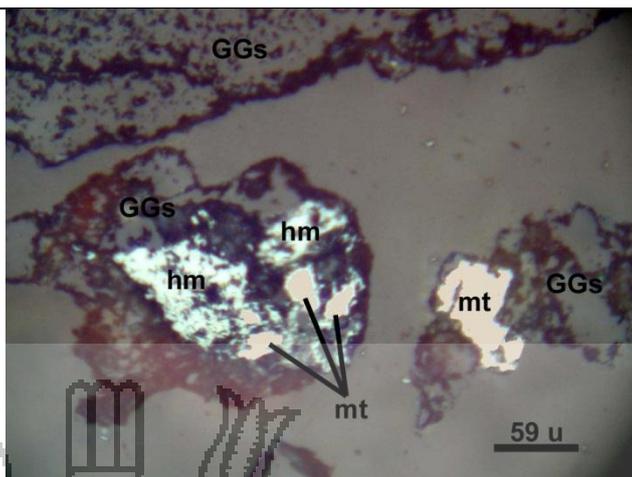
Muestra No. : **CAB-MAQ**

MINERALES ENTRELAZADOS	TIPO ENTR.	NUM. PART.	DIST. PORC.	POSIBILIDADES DE LIBERACIÓN
				COMPLETA
Partículas Libres		1112	94.80	
mt-hm	3cl	4	0.34	Imposible
mt-GGs	1bIV	12	1.02	Moderadamente fácil
	1el	8	0.68	Muy difícil a imposible
hm-GGs	1al	12	1.02	Fácil
	1bII	4	0.34	Moderadamente fácil
	1dII	4	0.34	Imposible
	1el	4	0.34	Muy difícil a imposible
	1eII	4	0.34	Muy difícil a imposible
rt-GGs	1dII	4	0.34	Imposible
mt-hm-GGs	1eII	4	0.34	Muy difícil a imposible
il-hm-GGs	1bII	1	0.09	Moderadamente fácil
TOTAL		1173	100.00	

4.3.15 MICROFOTOGRAFÍAS CABEZA ALUVIAL CAB-MAQ

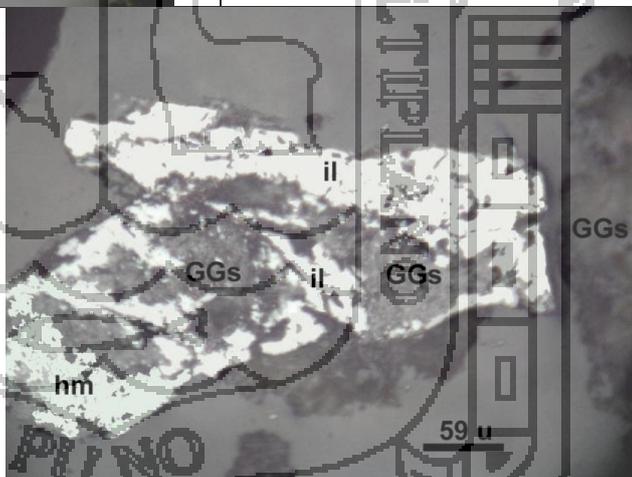


Fot. 4. Partículas entrelazadas de magnetita (mt) con la ganga (Ggs) y de la magnetita (mt) con la hematita (hm) y con la ganga (GGs); partículas libres de gangas (GGs). 200X.



Fot. 5. Partículas libres de magnetita (mt) y de gangas (GGs). 200X.

Fot. 6. Partícula entrelazada de ilmenita (il) con la hematita (hm) y con la ganga (GGs). 200X.



4.3.16 MUESTREO DE LA ZONA PARA EL DESARROLLO DEL MAPA ISOVALÓRICO

Para este estudio se hizo 162 pozos distribuidos en toda la zona algunos de hasta 7 metros de profundidad.

Cuadro N° 17 Muestreo de pozos y su contenido metálico

CALICATA	LEY	CALICATA	LEY	CALICATA	LEY	CALICATA	LEY
Nro.	Au g/m3						
1001	0.27	1042	0.45	1083	D/M	1124	D/M
1002	0.27	1043	0.72	1084	0.36	1125	0.2
1003	0.18	1044	0.63	1085	0.45	1126	0.27
1004	0.18	1045	0.42	1086	0.63	1127	0.1
1005	0.69	1046	0.09	1087	0.18	1128	0.2
1006	0.54	1047	0.45	1088	0.27	1129	0.22
1007	0.42	1048	0.18	1089	0.36	1130	0.14
1008	1.11	1049	0.09	1090	0.45	1131	0.16
1009	0.63	1050	0.18	1091	0.63	1132	0.13
1010	0.18	1051	0.18	1092	0.27	1133	0.13
1011	0.27	1052	0.36	1093	0.18	1134	0.34
1012	0.42	1053	0.09	1094	0.45	1135	0.31
1013	0.09	1054	0.09	1095	0.36	1136	0.26
1014	1.26	1055	0.18	1096	D/M	1137	0.4
1015	0.09	1056	0.36	1097	D/M	1138	0.58
1016	0.09	1057	0.09	1098	0.72	1139	0.16
1017	0.18	1058	0.27	1099	0.45	1140	0.59
1018	0.09	1059	0.18	1100	0.36	1141	0.29
1019	0.18	1060	0.18	1101	0.43	1142	0.15
1020	0.45	1061	0.09	1102	0.22	1143	1.19
1021	1.11	1062	0.18	1103	0.27	1144	D/M
1022	1.35	1063	D/M	1104	D/M	1145	D/M
1023	D/M*	1064	D/M	1105	0.13	1146	0.93
1024	D/M	1065	D/M	1106	0.19	1147	0.68
1025	0.27	1066	D/M	1107	D/M	1148	0.59
1026	0.09	1067	0.72	1108	D/M	1149	0.53
1027	0.54	1068	0.36	1109	D/M	1150	D/M
1028	0.42	1069	0.54	1110	D/M	1151	D/M
1029	0.54	1070	0.89	1111	D/M	1152	0.12
1030	0.54	1071	1.34	1112	0.18	1153	0.22
1031	0.54	1072	0.36	1113	0.27	1154	0.09
1032	0.72	1073	1.07	1114	D/M	1155	0.08
1033	0.36	1074	0.63	1115	0.11	1156	0.1
1034	0.09	1075	0.8	1116	D/M	1157	0.09
1035	0.36	1076	0.36	1117	0.16	1158	0.14
1036	0.27	1077	0.27	1118	0.35	1159	0.1
1037	0.09	1078	0.18	1119	0.12	1160	0.27
1038	1.38	1079	0.36	1120	0.09	1161	0.14
1039	0.09	1080	0.63	1121	0.1	1162	0.4
1040	0.27	1081	0.36	1122	0.16		
1041	0.54	1082	D/M	1123	0.07		
						PROMEDIO	0.36

Fuente: Elaboración propia Agosto 2012
(DM*) Pozo sin muestro por motivos geográficos

De las cuales 22 calicatas o pozos no se realizaron por estar ubicadas en zona accidentadas como ríos, barrancos entre otros, 140 calicatas (ver anexo N° 01) que fueron muestreados con éxito del cual se extrajo 1 m³ de material el cual se procedió a concentrar el oro en las denominadas bateas (las bateas hechas de PVC negro que son resistentes a las rajaduras, livianas y generalmente durables, y el oro se muestra claramente en ellas). El grado de recuperación con batea depende en gran parte de la habilidad del operador, con una operación cuidadosa la recuperación puede ser muy buena (ver figura N° 18) por esta razón las bateas también son artefactos importantes para el control durante el proceso de concentración gravimétrica.

Figura N° 18 Concentración de oro por el método de la batea



Fuente: Elaboración Propia.

El obrero repite este proceso una y otra vez hasta que sólo quede el oro, o la arena negra conteniendo el oro, que tiene un peso promedio de 1 a 2 kilos para la luego ser embolsado y codificado y enviado a Lima en donde fue limpiado y el oro recuperado que algunos casos supero el grano y en muchos de los pozos

peso menos de un gramo, estos datos fue reportado por el laboratorio (ver cuadro N° 17)

A partir de estos datos se puede diseñar el mapa isovalórico para así poder ver la ubicación de las reservas con mayores contenidos de oro (ver anexo N° 05) a partir de este mapa se puede definir la ubicación de planta, ubicación de tajos y botaderos, entre otros (ver anexo N° 04) es muy importante que al momento de su elaboración se realice con el mayor de los cuidados posible.

4.4 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DE LA PLANTA GRAVIMÉTRICA

Es muy importante determinar:

- Contenido de material aurífero en el mineral.
- Volumen de yacimiento.
- Captación de agua.
- Capacidad de producción.
- Recurso energético.
- Accesibilidad.
- Cuidado ambiental y problemas sociales.

4.4.1 DETERMINACIÓN DE CAUDAL DE RIO MARONILLA

El principal elemento más utilizado en el proceso de separación gravimétrica es el agua en el caso del proyecto Davis este no será un problema ya que por medio del yacimiento pasa el río Maronilla al cual se le cuantifico el caudal esto en la época más seca del año es decir en verano selvático que en este caso es el mes de agosto, mes en el que cada año el caudal del río llega a su punto mínimo de flujo.

El método utilizado para definir el caudal de río es el método de VELOCIDAD Y SECCIÓN¹² y el método del flotador para determinar la velocidad del agua.

Como podemos ver en el cuadro N° 18 Se evalúa el caudal del río del mes de abril al mes de noviembre del año 2012 meses en los cuales las lluvias disminuyen y es posible trabajar en la zona, en los meses de agosto setiembre y octubre son los meses en el que menos lluvias hay y por ende disminuye el caudal del río, siendo esta de 2.45 m³/s de agua dato que nos será útil más adelante.

Cuadro N° 18 Caudal del río Maronilla

MESES DE ESTIAJE	TIEMPO DE RECORRIDO POR EL FLOTADOR seg	DISTANCIA RECORRIDO POR EL FLOTADOR m	VELOCIDAD DE AGUA m/s	ANCHO DE RIO m	PROFUNDIDAD PROMEDIO DE RIO m	CAUDAL DE RIO m ³ /s
ABRIL	15.65	30	1.92	4.21	1	8.07
MAYO	18.78	30	1.60	3.85	0.9	5.54
JUNIO	19.78	30	1.52	3.56	0.8	4.32
JULIO	22.45	30	1.34	3.49	0.7	3.26
AGOSTO	23.25	30	1.29	3.16	0.6	2.45
SETIEMBRE	22.7	30	1.32	3.12	0.6	2.47
OCTUBRE	22.61	30	1.33	3.12	0.5	2.07
NOVIEMBRE	19.89	30	1.51	3.81	0.7	4.02

Elaboración: Minera Davis
Enero a Febrero 2012

La planta puede ubicarse en cualquier parte de la concesión ya que el agua puede ser transportada fácilmente por bombas de agua y tuberías.

4.4.2 DETERMINACIÓN DEL RECURSO ENERGÉTICO

En minera Davis SAC se cuenta con una red de tendido eléctrico domiciliario el cual no es suficiente se requiere una red a escala industrial para poder abastecer los kW necesarios para poner en funcionamiento los equipos y maquinaria de una planta gravimétrica, por el momento se pretende iniciar operaciones utilizando dos

¹²Ministerio de Agricultura, (2005). *Manual de Hidrometria*. Lima: INRENA.

grupos electrógenos de 50 kW una de uso exclusivo de planta y otra para otros usos y/o stand by.

Para ello se hace un balance de proyecto del costo de cada opción, en el cuadro N° 19 vemos que el grupo electrógeno funciona a base de diesel el cual aumenta el costo de operación siendo esta de 1.34 US\$/m³ la ventaja de usar un grupo electrógeno es que se cuenta con energía constante sin caídas de tensión esto garantiza el buen funcionamiento de los motores eléctricos ya que la mayoría de los equipos gravimétricos cuentan con uno o más de estos motores.

Cuadro N° 19 Costo de energía de grupo electrógeno

EQUIPOS AUXILIARES	PRECIO US\$	CANT	V. UTIL (h)	US\$ / h
GRUPO ELECTRÓGENO DE 50 KW	10000	2.0	10000	1.00
REPUESTOS Y MANTENIMIENTO			50%	0.50
			TOTAL	1.50
			US\$/m ³	0.036

CONSUMO DE COMBUSTIBLE	PRECIO GALON US\$	CANT/DIA	TOTAL US\$	
	6.04	216	1304.64	US\$/m ³

TOTAL	US\$/m ³	1.341
-------	---------------------	-------

Cuadro N° 20 Costo de energía de red eléctrica

EQUIPOS	CANT	KW	SOLES/m ³	TOTAL
TROMMEL	1	11.19	0.24	0.24
FAJA1	2	3.73	0.08	0.16
JIGS	2	3.73	0.08	0.16
ZARANDA	1	7.46	0.16	0.16
BOMBAS	4	5.222	0.11	0.44
MESA WILFLEY	6	3.73	0.08	0.47
BOMBA HIDROSTAL	1	11.19	0.24	0.24
CONCENTRADOR FALCON	2	11.19	0.24	0.47
LUMINARIAS Y ARTEFACTOS	1	4.476	0.09	0.09
			S/.	2.43
COSTO KW INC IGV	0.88		US\$/m3	0.95

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro N° 19 vemos el costo de operación usando un tendido de red eléctrica siendo esta de 0.95 US\$/m³ el cual es menor al costo del grupo electrógeno, la principal desventaja de esta red es que no se garantiza el flujo constante de energía hacia la planta lo que ocasionaría detenciones abruptas de operación y posterior reducción de vida útil de los motores, en base al costo de operaciones podemos afirmar que es mejor usar red de tendido eléctrico, pero cabe resaltar que en la zona no se cuenta aun con una red industrial vale decir cableado trifásico de 380 voltios como mínimo, para ello se tendrá que hacer un proyecto para habilitar esta red.

4.4.3 DETERMINACIÓN DE ACCESOS

Es importante determinar los accesos a la zona de operación para el ingreso de equipos maquinarias, en el caso de minera Davis SAC se cuenta una vía asfalta que va desde la ciudad de Tingo María a Pucallpa a 45 Km de Tingo María se encuentra el desvío al caserío de Porvenir de Marona que es una vía trocha carróza que está en buen estado a pesar de las constantes lluvias cual facilita los accesos a la concesión, el otro acceso es el río que por sus orillas es posible transitar y llegar a la concesión.

4.5 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES (ver anexo N° 14)

Para el desarrollo de esta etapa se realizó un estudio de impacto ambiental encargado al grupo:

Environmental Group & Challenge

Cerro Blanco Mz A. Lt 16 – SJM – San Borja - Lima

e-mail:aamesal@gmail.com

Estudio que nos permite evaluar e identificar los posibles impactos ambientales que generaría la instalación de la planta gravimétrica en la zona, este estudio nos permite también proveer el método de mitigación para cada impacto generado.

4.5.1 INTRODUCCIÓN DEL EIA_{sd}

En el año 2011, Minera Davis SAC presentó los términos de referencia del estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd) del proyecto de explotación “Minera Davis SAC.”, el cual fue aprobado por la DREM-HUANUCO en la Categoría II.

El desarrollo de las actividades de explotación y procesamiento que Minera Davis SAC. propone realizar y en cumpliendo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal, la empresa decide realizar un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd), en el cual ha planificado la explotación y beneficio.

Minera Davis SAC, ha encargado la elaboración del EIA-sd, para la explotación minera y beneficio, a la empresa consultora ENVIRONMENTAL GROUP & CHALLENGE cuya capacidad para efectuar el estudio es acorde a la normatividad vigente.

De acuerdo con la legislación peruana, como paso previo al desarrollo de un nuevo proyecto minero a nivel de Pequeña Minería requiere de un EIA-sd, que valore el impacto al medio ambiente de las actividades a desarrollar y proponga las medidas de protección adecuadas, de forma tal que se garantice el desarrollo armónico del proyecto sin alterar el ecosistema del lugar.

4.5.2 ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE CAUSAR IMPACTO

Etapas Mineras	Actividades
Etapa de exploración	Exploración superficial (calicatas). Labores Superficiales de Exploración
Etapa de Desarrollo	Construcción de campamentos y almacén. Desbroce y Movimiento de Tierras. Construcción de canchas de desmonte (botadero) Adecuación de áreas de depósito de minerales (cancha de acumulación) e Instalación de la Planta de Separación. Movilización de materiales.
Etapa de Explotación	Desbroce de la top soil Movilización de desmonte. Disposición de Desmonte Almacenamiento de mineral Transporte del mineral hacia la planta de Separación Disposición de residuos sólidos domésticos en trincheras. Disposición de aguas residuales domésticas. Almacenamiento de residuos sólidos industriales.
Etapa de Cierre	Retiro de maquinarias y equipos Desmantelamiento de instalaciones e infraestructuras (campamentos, Planta). Cierre del Open Pit. Descompactación y cierre de accesos. Manejo de taludes Revegetación de Zonas disturbadas. Tratamiento de las aguas servidas

4.5.3 OBJETIVOS DEL EIA

Empresa Minera Davis SAC consciente de su responsabilidad y en aplicación de su política relacionada con la protección y preservación ambiental y de los recursos naturales, diseñara, desarrollara y mejorara el desarrollo del proyecto considerando la variable ambiental, de manera que cumpla con su política y protección de la salud ecológica, con este propósito realizara las siguientes acciones:

- Crear una conciencia ambiental entre sus trabajadores, de manera que entiendan que la permanencia en el área de la compañía depende de las buenas prácticas ambientales.
- Capacitar al personal para que cada uno desarrolle su trabajo de acuerdo a los procedimientos y buenas prácticas de protección ambiental.
- Asegurar, que las empresas prestadoras suministros, incluyan los riesgos al ambiente de los equipos, materiales, etc.

4.5.4 RESULTADOS DEL EIA

- Los componentes ambientales con mayor vulnerabilidad a los impactos negativos son: el paisaje natural a ser alterado por el movimiento de tierras durante la etapa de explotación principalmente, el agua del río Maronilla y quebrada de los Chinos cuya calidad podría deteriorarse con el drenaje de aguas servidas y resultado del tratamiento de la Planta de Separación, el aire cuya calidad se alteraría, debido al incremento de los niveles de ruido y emisiones. El nivel de mitigabilidad de estos impactos es alto; por el tipo de fuente de contaminación (móvil) que permite una rápida dispersión y dilución facilitadas por las características meteorológicas propias del área

del proyecto; igual comportamiento se tendrá con los niveles de ruido generados por las distintas fuentes lo que no causaran efectos sinérgicos.

- Los impactos ambientales negativos reducirán su magnitud e incidencia con la implementación de las medidas de mitigación del Plan de Manejo Ambiental.
- Los componentes ambientales que se beneficiarán con la ejecución del proyecto, están relacionados con el aspecto socioeconómico destacándose; el incremento de servicios y generación de empleo, así como la satisfacción de las expectativas de la población.



4.6 IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES PROBLEMAS SOCIALES (ver anexo N°15)

El estudio de participación ciudadana también le fue encargada para su realización a:

Environmental Group & Challenge
Cerro Blanco Mz A. Lt 16 – SJM – San Borja - Lima
Celular 988894587
e-mail: aamesal@gmail.com

Quienes tuvieron como objetivo realizar un estudio minucioso de la población concentrándose principalmente en sus necesidades y carencias, ya que estos son considerados como puntos de enlace entre la actividad minera y la población, por lo que estas necesidades serían resueltas por la inversión minera en corto y largo plazo, este estudio es de vital importancia para generar buenas relaciones con los habitantes de la zona de influencia directa por lo que se trabajó con los caseríos de: Porvenir de Marona, Nuevo Huayhuante, Pumahuasi, Alto Marona que son los más próximos al proyecto.

El estudio comprende también la coordinación entre empresa y autoridades municipales, autoridades de caseríos y su población en general para la realización de charlas informativas, comunicados radiales, emisión de afiches volantes todo con el fin de informar a la población de la ejecución del proyecto y sus planes de mitigación ambiental, el método de difusión legalmente solicitado por la DREMH Huánuco son los denominados “talleres informativos” que son normalmente 3 los cuales son necesarios para obtener el certificado de operación que es el documento de habilitación para la apertura de operaciones mineras.

La coordinación de estos 3 talleres informativos está encargada a la misma entidad que elabora este estudio los cuales tienen objetivo principal generar buenos lazos de comunicación entre la empresa minera y la comunidad siendo

ellos participes de la elaboración del proyecto y estando al tanto de los beneficios y desarrollo que Minera Davis SAC puede generar, evitando así el surgimiento de cualquier problema social caso contrario cualquier problema será tratado tempranamente.

4.6.1 OBJETIVO GENERAL DEL PPC

Cumplir con los compromisos asumidos en la Política Ambiental de la Concesión Minera “Davis 2008”.

4.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PPC

El plan de participación ciudadana del estudio de impacto ambiental y social del proyecto DAVIS etapa de explotación y beneficio, tiene por objetivo, establecer de forma clara los procedimientos y tiempos vinculados a todas las actividades y los mecanismos necesarios para continuar con el proceso participativo en la evaluación del EIASd hasta su culminación, como también, tal como lo enuncia la normativa vigente relacionada al proceso de Participación Ciudadana en el Sub Sector Minero del Ministerio de Energía y Minas, DS N° 028- 2008-EM y RM N° 304-2008- MEM/DM.

En tal sentido la implementación del Plan tendrá los siguientes propósitos:

- Informar adecuada y oportunamente a toda persona natural o jurídica, en forma individual o colectiva y a los grupos de interés del Proyecto, sobre lo más relevante del mismo (descripción del Proyecto), los resultados de la Línea Base Ambiental y Social y los avances en impactos sociales y ambientales preliminares, incluyendo las observaciones alcanzadas como producto de los talleres informativos realizados.

- Conocer, analizar y sistematizar las principales preocupaciones de la población respecto a los posibles impactos sociales, económicos, ambientales y culturales que podría generarse a partir de la ejecución del Proyecto.
- Corroborar si los intereses de las poblaciones que habitan en el área de influencia directa podrían verse afectados con las operaciones del Proyecto.
- Promover el diálogo, la prevención de conflictos y la construcción de consensos, de tal manera que los intereses de las poblaciones involucradas en el ámbito del proyecto sean considerados en la ejecución de éste.

4.6.3 RESULTADOS DEL PPC

- El resultado más importante fue la obtención del certificado de operación para Minera Davis, anterior a esto no se presentó ningún problema con las poblaciones aledañas al proyecto, esto sin duda por la participación de la población en el desarrollo y ejecución del proyecto.
- La población trabajando junto con la empresa, población informada de los puntos de línea base del cuidado ambiental, de los planes de mitigación y corrección, la población está informada de los futuros proyecto agrícola que generara el proyecto minero tras las zonas ya trabajadas.
- Confianza y comunicación entre la empresa la población y sus autoridades.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y

PLANTA PILOTO

5.1 DETERMINACIÓN DE ORO LIBRE

Según la figura N° 12 existe la presencia de oro libre es forma de láminas y por ende oro fino el cual no es visible en la imagen, esta prueba también confirma a la vez la existencia de oro en estado libre, por lo que el método de concentración indudablemente es el método gravimétrico, por lo que facilita el desarrollo del estudio ya que este método es de simple operación, amigable con el medio ambiente y de bajo costo. La presencia de oro grueso en las arenas aluviales indica que debemos de usar equipos gravimétricos que puedan realizar una recuperaciones colectivas más que selectivas y para eso hemos decidido el uso de Jig y Espirales dejando el oro fino para los concentradores centrífugos Falcon y posibles para las mesas de limpieza Gemeni.

5.2 CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA

De acuerdo a los resultados dados por el laboratorio (*) sabemos que el mineral presenta las siguientes características.

Cuadro N° 21 Característica mineralógica

Ley de Cabeza (promedio)	0.3 g Au/m ³
Densidad de mineral	1.8 t/m ³
Porcentaje de Humedad	3.28%
Top Soil (**)	1.2-2 m

Fuente: Tecmine E.R.L.

(*): Dicho análisis fue realizado en los laboratorios de ED&ED INGENIERÍA Y SERVICIOS (el método de análisis empleado fue por FIRE ASSAY)

(**): Ver capítulo IV

La capa de material orgánico esta entre 1.2 a 2 metros de altura promedio, este dato es importante para realizar los cálculos de remoción de material y descapado de área de trabajo, también es de utilidad para realizar los calculo económicos que realizara la concesionaria a cargo de la parte de minado que incluirá estos costos de remoción de material sin contenido de oro o material orgánico en su costo final de operación.

5.3 DETERMINACIÓN DEL CRITERIO DE CONCENTRACIÓN

El criterio de concentración (CC) es usado en una primera aproximación y entrega una idea de la facilidad de obtener una separación entre minerales a través de procesos gravitacionales, sin considerar el factor de forma de las partículas minerales.

La concentración por gravedad es, esencialmente, un método para separar partículas de minerales de diferente peso específico debido a sus diferencias de movimiento en respuesta a las acciones que ejercen sobre ellas, simultáneamente, la gravedad u otras fuerzas.

Figura N° 19 Otros compuestos de mineral



En resumen si el criterio de concentración (CC) es mayor a 2.5 la separación se hace fácil y de acuerdo al cuadro N° 22 podemos ver la comparación de la magnetita, hematita entre otras muestras denominadas piedras (ver figura N° 19) que son parte del compuesto mineralógico del mineral todos estos elementos frente al oro y como medio denso o medio de separación el agua. Mientras mayor sea el CC mayor es la facilidad de concentración del oro por el medio gravimétrico, con este simple cuadro demostramos que es posible concentrar el oro aprovechando su gran diferencia de peso frente a otros compuestos.

Cuadro N° 22 Factor de criterio de concentración

ELEMENTO	DENSIDAD g/cm ³	CRITERIO DE CONCENTRACIÓN
ORO	19.3	
HEMATITA	5.26	4.30
MAGNETITA	5.2	4.36
ILMENITA	4.7	4.95
RUTILO	4.25	5.63
PIEDRA 6	2.28	14.28
PIEDRA 9	2.16	15.81
PIEDRA 4	1.84	21.81
PIEDRA 3	1.77	23.82
PIEDRA 5	1.70	26.23
PIEDRA 7	1.54	33.98
PIEDRA 2	1.53	34.36
PIEDRA 1	1.33	56.09
PIEDRA 8	1.26	71.61
AGUA	1	

Fuente: Elaboración propia.

5.4 RESERVAS DE MINERAL

Según los estudios de reserva se estimó 1,020.000 m³ de mineral y 300000 m³ de mineral por probar con una ley promedio de 0.30 Au g/m³ (ver anexo N° 10) que según los requerimientos de gerencia la producción diaria sería de 1000 m³/día (ver anexo N° 03), por lo que se puede calcular la vida útil del proyecto que estaría en 3 años promedio.

Es importante señalar que este volumen de mineral es del primer tajo ya que la concesión es de 400 Has y hasta el desarrollo de este estudio solo se exploró 3.9 Has por lo que los años de vida útil del proyecto serán obviamente más.

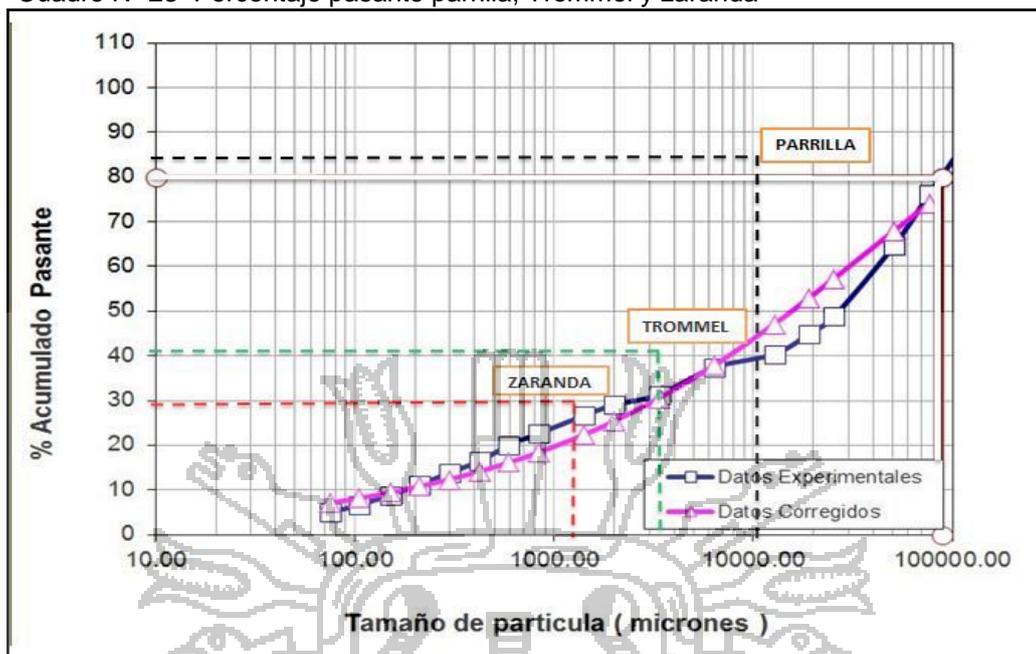
5.5 RESULTADOS DEL ESTUDIO METALÚRGICO

ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO GRANULOMÉTRICO DEL MINERAL

Por lo visto aquí se presenta un problema ya que la mayoría de los equipos de concentración gravimétrica operan con una granulometría menor a 2mm es decir 100% malla -10 y según el (cuadro N° 23) el 70.9% será retenido por los diferentes equipos antes de que llegue a la etapa gravimétrica, la granulometría de ingreso a planta será de 4" por lo tanto la parrilla de la tolva de gruesos que será de esta abertura.

Analizando el cuadro (cuadro N° 23) el 15.9% del mineral será retenido y solo el 84.1% pasará en esta etapa de clasificación de parrilla en el gráfico esta descrita con línea discontinuas de color negro, este material pasante será alimento para el trommel clasificador con abertura de $\frac{1}{2}$ " según el cuadro más del 50% será retenido y tan solo 40.04% del mineral pasará, en el gráfico descrita con líneas discontinuas de color verde.

Cuadro N° 23 Porcentaje pasante parrilla, Trommel y zaranda



Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los equipos gravimétricos operan con una granulometría de malla - 10 es decir con una granulometría de 2mm.

En síntesis en la etapa de clasificación el 70.9% es retenido y el 29.1% pasa a la etapa gravimétrica en el grafico descrita con línea discontinua de color rojo, es decir a los equipos espirales, mesas wilfley y concentrador falcon.

5.6 COMPORTAMIENTO GRANULOMÉTRICO DEL ORO

Del cuadro N° 24 puede observarse que los valores significativos de oro en la muestra de arenas están a partir de los rangos de tamaños de 420 a -75 micrones donde se encuentra la mayor parte del oro distribuido. Existe valores de oro en los tamaños de -1410 hasta +420 micrones pero son poco significativos y están mostrados en el cuadro de arriba con color rojo y que son el 0.5% del oro total de la muestra. Y por último los tamaños de fragmentos de -4" a + #10 son gravas

que están contenidas en las arenas con ninguna presencia de oro en los rangos descritos.

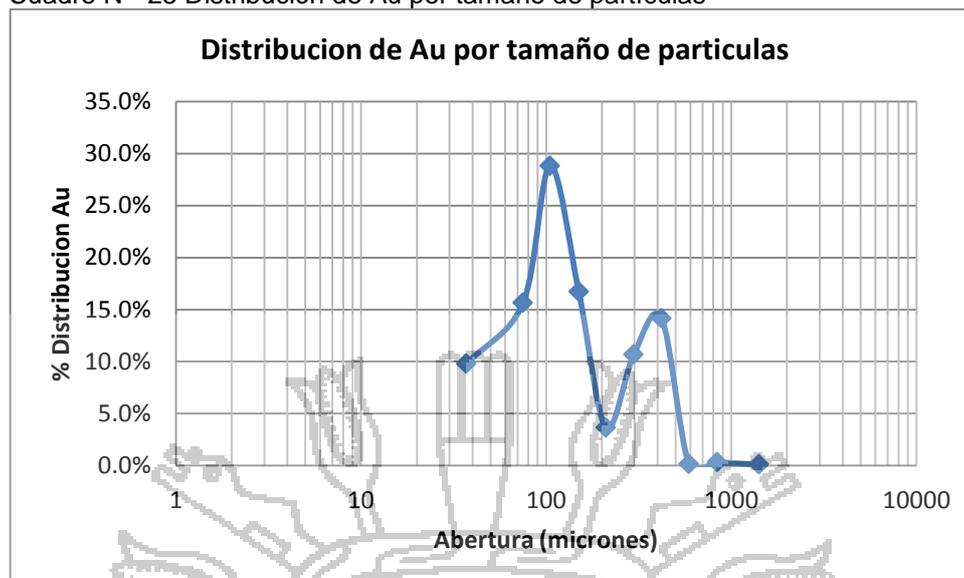
Cuadro N° 24 Comportamiento Granulométrico del Oro

	malla	Abertura (micrones)	Peso en Kg	Ley de Au	Contenido en	Distribucion de Au	
				gr/ton	miligramos	Parcial	Acumulado
ESTERIL SIN VALORES DE ORO	+4"	101600	89.9				
	+3"	76200	45.3				
	+2"	50800	64.5				
	+1"	25400	89.8				
	+3/4"	19050	21.9				
	+1/2"	12700	25.8				
	+1/4"	6350	16.8				
	+m6	3360	34.4				
	+m10	2000	12.7				
ARENAS CON VALORES AURIFEROS	+m14	1410	13.9	0.001	0.014	0.1%	0.1%
	+m20	840	22.2	0.002	0.044	0.3%	0.4%
	+m30	590	15.3	0.0013	0.020	0.1%	0.5%
	+m40	420	20.2	0.101	2.040	14.1%	14.7%
	+m50	297	14.4	0.107	1.541	10.7%	25.4%
	+m70	210	15.5	0.034	0.527	3.7%	29.0%
	+m100	150	12.7	0.19	2.413	16.7%	45.8%
	+m150	105	12.6	0.33	4.158	28.8%	74.6%
	+m200	75	9.4	0.24	2.256	15.6%	90.2%
	-m200	-75	28.2	0.05	1.410	9.8%	100.0%
Total			164.4	0.09	14.423	100.0%	

Fuente: Elaborado por Tecmmine E.I.R.L.

A continuación se muestra el cuadro N° 25 que indica lo comentados líneas arriba: que desde 1410 a 590 micrones la presencia de oro es casi nula y el oro con granulometría de 420 micrones representa en 14.1% del oro total, disminuyendo en la malla de 210 micrones siendo esta el 3.7% total del oro presente en la muestra, el pico más alto está el oro con granulometría de 105 micrones que viene a ser el 28.8% del total del oro existente en el mineral esta granulometría es malla 150 siendo considerada muy fina.

Cuadro N° 25 Distribución de Au por tamaño de partículas



5.7 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS METALÚRGICAS

Antes de iniciar las pruebas experimentales del estudio, se realizó una serie de pruebas, para así obtener algún estándar que nos conlleve a tener un mayor conocimiento del comportamiento del mineral humedad, gravedad específica, análisis minera gráfico y análisis de mallas valoradas. Una vez conseguido se iniciaron las pruebas metalúrgicas.

5.8 BALANCES METALÚRGICOS

De acuerdo al análisis de las muestras y los datos recogidos de las pruebas se realizan los balances metalúrgicos de las pruebas, los resultados encontrados son los siguientes:

5.8.1 PRUEBAS EN JIG:

Cuadro N° 26 Balance de concentración Jig

Cabeza Fresca			Leyes	Finos	Distribución	Ratio
	Peso (Kg)	% Peso	Au gr/TM	Au gr	Au %	
Cabeza Jigs	200.00	100.0%	0.080	0.016	100.0%	2.5
Cc Jigs	80.51	40.3%	0.113	0.009	56.9%	
Relave Jigs	119.49	59.7%	0.057	0.007	43.1%	
				0.016		

5.8.2 PRUEBAS EN MESAS:

Cuadro N° 27 Balance de concentración en mesas

Cc Jigs a Cabeza Mesa			Leyes	Finos	Distribución	Ratio
	Peso (Kg)	% Peso	Au gr/TM	Au gr	Au %	
Cabeza Mesa	80.51	100.0%	0.113	0.009	100.0%	13.5
Cc Mesa	5.97	7.4%	0.560	0.003	36.8%	
Medios Mesa	29.63	36.8%	0.106	0.003	34.5%	
Relave Mesa	44.91	55.8%	0.058	0.003	28.7%	
				0.009		

5.8.3 PRUEBAS EN FALCON:

Cuadro N° 28 Balance de concentración Falcon.

Relave Jigs a Cabeza Falcon			Leyes	Finos	Distribución	Ratio
	Peso (Kg)	% Peso	Au gr/TM	Au gr	Au %	
Cabeza Falcon	119.49	100.0%	0.057	0.007	100.0%	161.5
Cc Falcon	0.74	0.6%	7.840	0.006	84.4%	
Relave Falcon	118.75	99.4%	0.009	0.001	15.6%	
				0.01		

5.9 ANÁLISIS DE LAS PRUEBAS DE CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICAS

1. Las pruebas indican que el mineral aluvial presenta mejores recuperaciones de oro en 84.4% en el concentrador Falcon mientras que las recuperaciones de oro en los Jig y Mesas son bajas variando desde los valores de 56.9 para Jig y 36.8% para las mesas gravimétricas.
2. Mediante el análisis granulométrico valorado de las muestras podemos indicar que la presencia de oro están en los tamaños de fragmentos desde 420 hasta 75 micrones, razón por la cual debemos de pensar que las arenas contienen oro fino que debe ser recuperado por concentradores centrífugos. No descartamos la existencia de oro grueso por ello que colocamos equipos gravimétricos más colectivos para que en los sucesivos equipos de limpieza podamos recuperar el oro grueso contenido en las arenas. Podemos deducir del análisis granulométrico también que las gravas estériles tienen un 70% de proporción en peso de toda la muestra. (valor importante para el diseño de la planta modular gravimétrica)

Mediante el análisis minera gráfico de las arenas aluviales podemos observar que acompañan al oro los minerales de Hierro como Magnetita, Ilmenita, Rutilo y Hematita en diferentes proporciones tal que todas juntas significan un 3.23% del volumen total de la muestra de arenas, siendo la ganga el 96.77%.

3. Hemos sugerido un diagrama de flujo tentativo para el tipo de arenas aluviales desde la zona de Tingo María, que nos permite recuperar oro grueso y fino usando tres tipos de equipos gravimétricos como son: Jig, Espirales y mesas (para oro grueso) mientras que también hemos definido

usar concentradores centrífugos Falcon para la recuperación de oro fino (ver anexo N° 03)

- Los resultados obtenidos en este estudio metalúrgico nos sirve para poder diseñar una planta modular que nos permita operar unos 1800 ton/día de arenas aluviales. Con recuperaciones de oro que puedan alcanzar fácilmente valores cercanos a 78%.

5.10 BALANCE GENERAL

Cuadro N° 29 Balance General

General	Peso (Kg)	% Peso	Leyes	Finos	Distribución	Ratio
			Au gr/TM	Au gr	Au %	
Cabeza	200	100.0%	0.084	0.017	100.0%	29.8
Cc (Falcon + mesa)	6.71	3.4%	1.363	0.009	54.2%	
Relave General	193.29	96.6%	0.040	0.008	45.8%	

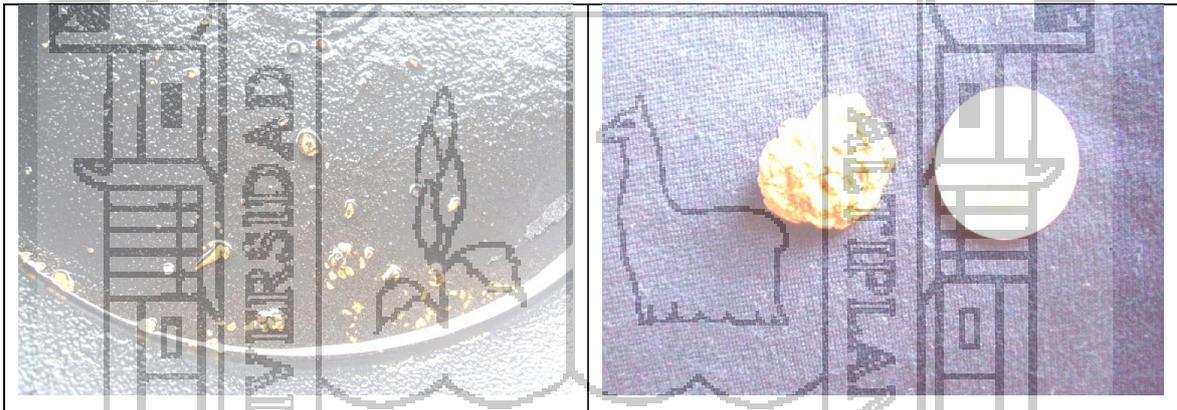
5.11 OBSERVACIONES

De los resultados obtenidos desde las pruebas metalúrgicas realizadas, podemos percibir que existe un mejor comportamiento de las recuperaciones de oro en la prueba de Falcon respecto a los de Jig y Mesas. Esto podría explicarse debido a la alta recuperación alcanzada (84.4%) respecto a las demás pruebas en Mesas y en Jig donde las recuperaciones no alcanzan recuperaciones interesantes (56.9% Jig y 36.8% en mesas). Este comportamiento puede ser explicado debido básicamente a la presencia de oro fino en las arenas pesadas conteniendo minerales como Hematita, Ilmenita y Magnetita que son arrastradas por las corrientes de material pesado, haciendo corto circuitos del oro fino hacia los medios y los relaves en las mesas gravimétricas y en los medios de los Jig y que son difícilmente colectadas por estos equipos.

Con base de los resultados obtenidos podemos indicar que la presencia de recuperación por Jig y Espirales en el circuito es para coleccionar oro grueso contenido en las arenas y la recuperación de oro fino se dará en los concentradores centrífugos Falcon.

Esta aseveración se fundamenta en la presencia de oro grueso encontrado al simple plateo de las arenas (los fragmentos de oro grueso alcanzan algunas veces el tamaño de una moneda de 5 nuevos soles, como puede ser mostrado en la figura siguiente.

Figura N° 20 Fragmentos de oro libre encontrado en la zona evaluada



Fuente: Elaborado por Tecmmine E.I.R.L.

5.12 PLANTA PILOTO A PARTIR DE LOS RESULTADOS

5.12.1 TAMAÑO DE LA PRODUCCIÓN

El nivel de producción proyectado para esta fase del estudio, es un parámetro indicado que viene establecido por el Plan Estratégico de la Empresa Minera Davis SAC, que para este proyecto define un nivel de producción diario promedio de 1000 m³, determinado gracias a la ubicación de oro (ver Anexo N° 05) Plano Isovalórico. En este contexto se trabajará considerando este hito de producción y asignándole los recursos adecuados (personal, equipos, e infraestructura).

5.12.2 DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para determinar los requerimientos maquinas y/o equipos para los trabajos de movimiento de tierras en el tajo abierto y el botadero con la finalidad de garantizar la producción del proyecto al ritmo de producción propuesto de 1000 m³/día y realizar el movimiento de igual volumen de desmonte (1000 m³/día) hacia el botadero para su emplazamiento final se realizó una estimación basada en los ciclos característicos de los equipos comúnmente usados en este tipo de minería (cargador frontal de 6.5 yd³ de capacidad de cuchara y volquete con capacidad de tolva de 20 m³).

CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS DEL PROYECTO DAVIS.

Cuadro N° 30 Consideraciones técnicas de equipos.

DIMENSIONAMIENTO DE LA FLOTA DE EQUIPOS PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Producción (m ³)	1000
Duración de Guardia Efectiva (horas)	12
Distancia de Transporte (m.) Botadero - Planta	150
Distancia de Transporte (m.) Tajo Abierto - Planta	550
Capacidad de tolva del Volquete (m ³)	20
Capacidad de cuchara del Cargador Frontal (yd ³)	6.5
Días de trabajo mes	30
Gradiente de la Rampa (%)	10
Velocidad del Volquete (m/min)	160
Velocidad del Cargador Frontal (m/min)	116
Radio máximo de desplazamiento del cargador Frontal (m.)	40

5.12.3 EQUIPOS Y MAQUINARIAS NECESARIOS

El proyecto Davis como ya se han mencionado va ser minado por el método de minería “Tajo Abierto”, para ello requiere utilizar equipos y/o maquinarias que en el Cuadro N° 31 se detalla.

Cuadro N° 31
RELACIÓN DE MAQUINAS Y EQUIPOS QUE EL PROYECTO
DAVIS VA A UTILIZAR*

LISTADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS PROYECTO DAVIS		
PREPARACIÓN AL INICIO DE OPERACIÓN		
MÁQUINA / EQUIPO	MODELO	CANTIDAD
Tractor de Oruga	D6C	01
Moto niveladora (caso necesario)	140H	01
Cargador Frontal (6.5yd ³)	966H	01
Volquetes (10 m ³)	IVECO	02
MAQUINARIA DE OPERACIÓN		
EXPLORACIÓN	MODELO	CANTIDAD
MÁQUINA / EQUIPO		
Cargador Frontal (6.5yd ³)	966H	01
Volquete (20 m ³)	IVECO	01
Excavadora 1 m ³	Cat. BL 325	01

NOTA: Los Requerimientos de mano de Obra Calificada se indican en el presupuesto operativo

(*)El Ciclo de minado esta concesionado a M&R Contratistas Generales SAC, costos y número de equipos definidos por la empresa.

5.12.4 PLANTA GRAVIMÉTRICA PARA LA CONCENTRACIÓN DE ORO ALUVIAL (ver anexo 03)

La Planta Gravimétrica definido con una producción de 1000 m³/día por requerimiento de gerencia, esto en base a que la ley del mineral no es considerablemente alta en este tipo de casos la única manera de contrarrestar este el problema es moviendo más volumen de mineral para que el beneficio de la operación sea más rentable.

El planteamiento de la planta gravimétrica se hace en base a los resultados emitidos por la empresa “Tecmmine” a cargo de las pruebas metalúrgicas. Según

informe el mineral de Davis posee material aurífero en mayor cantidad de los 420 a 75 micrones vale decir de malla 40 a la malla 200 y un 0.5% del total del oro existente esta entre 1410 a 590 micrones y por encima de esta granulometría no se presenta material aluvial. Sin embargo se encontró una muestra de oro del tamaño de una moneda de 5 nuevo soles lo que nos indica la escasa existencia de oro con esa granulometría por otro lado no se volvió a ver más oro de esa misma característica pero para el diseño de la planta se toma en cuenta la existencia de oro con granulometría más gruesa por lo que se insertara al sistema equipos Jigs.

La ubicación de la planta gravimétrica será al Nor-este del área de concesión con ubicación $9^{\circ}13'41.10''N$ $75^{\circ}55'0.21''E$ esto por ser una zona estratégica ya que alrededor se encuentra los posibles tajos a trabajar y por otro lado está el río maronilla del cual se podrá captar el agua necesario para disgregar el material aluvial (ver anexo 06).

La remoción del material aluvial estará a cargo de la empresa concesionaria M&R también del retorno y ubicación del material relave en las terrazas para posteriormente realizar trabajos agrícolas, por lo que solo se deberá contabilizar el número de viajes que los volquetes Iveco de 15 y 20 m³ realicen a la planta para controlar el volumen de mineral tratado.

Las arenas auríferas proveniente de las zonas (riberas del río y tajos) serán depositadas en una cancha de relave para ser alimentado mediante un cargador frontal, hacia la tolva de gruesos 18 m³ la cual tendrá una parrilla de 4" de abertura con dimensiones 3mx3m.

El mineral es descargado por gravedad hacia la tolva de gruesos, que después es alimentado a un Trommel lavador Ø5' x 13' de largo con una abertura de ½"

donde el rechazo es descartado siendo el relave N° 1 y el material pasante – 1/2” es alimentado a los Jigs N° 1 y N° 2 de 4' x 7', con el fin de recuperar el oro grueso existente en el mineral, por recomendación de fábrica el tamiz a utilizar inicialmente será de 1/4” de malla que posteriormente será cambiado y adecuado de acuerdo a los resultados, obteniendo así el primer concentrado que posteriormente será limpiado en la sección de agitación, en tanto el relave Jigs pasa a ser el alimento de la zaranda vibratoria 5' x 10' con malla m10 (2mm) granulometría máxima necesaria de alimentación a los equipos gravimétricos, la fracción gruesa que no llega a pasar por la zaranda es eliminado y el luego el producto pasante es enviado a la caja de distribución de espirales alimentando en forma equitativa a los 4 espirales de 4 pisos cada una con 5.5 metros de altura y 1.5 metros de ancho, obteniéndose así 3 productos el concentrado en sí, concentrado medios y relaves, el concentrado espiral es enviado a la sección de limpieza donde 4 mesas wilfley (2mx6m) limpian el concentrado de los espirales a esto se le suma el concentrado de los Jigs, el relave de los espirales y el relave de las mesas wilfley es alimentado a un concentrador centrífugo.

El concentrado wilfley será enviado a Lima para su posterior refinación y los relaves son enviados a un concentrador falcon SB750 de 15ton/h para la recuperación de material aurífero fino que posiblemente fue arrastrado por el agua.

El relave de baja ley de 0.11 g Au/t será depositado a un botadero que una vez colmado y de acuerdo al ciclo de producción se regresara al lugar de origen siendo distribuido en terrazas horizontales de 50 metros de ancho y 150 metros

de largo formando escalones con terrazas superiores ubicadas a 50 metros de altura (ver anexo N° 07).

A continuación podemos ver el listado de equipos a utilizar.

Cuadro N° 32 Equipos gravimétricos de planta

ITEM	EQUIPO	MODELO	CAPACIDAD Ton/h
1	TROMMEL (tamiz 1/2")	Ø5' x 13'	hasta 75
2	JIGS DIAFRAGMA N° 1	4' X 7'	10 a 17
3	JIGS DIAFRAGMA N° 2	4' X 7'	10 a 17
4	ZARANDA VIBRATORIA 5' X 10' COMESA	5' X 10'	hasta 80
5	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 1	Ø4' X 20'	hasta 8
6	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 2	Ø4' X 20'	hasta 8
7	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 3	Ø4' X 20'	hasta 8
8	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 4	Ø4' X 20'	hasta 8
9	MESA WILFLEY N° 1	6' X 17'	10 a 20
10	MESA WILFLEY N° 2	6' X 17'	10 a 20
11	MESA WILFLEY N° 3	6' X 17'	10 a 20
12	MESA WILFLEY N° 4	6' X 17'	10 a 20
13	MESA WILFLEY N° 5 STAND BY	6' X 17'	10 a 20
14	MESA WILFLEY N° 6 STAND BY	6' X 17'	10 a 20
15	CONCENTRADOR FALCON SB 750	1068pulg2	15 a 25

5.12.5 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PLANTA PILOTO

La capacidad de producción de planta fue fijada en 1000 m³/día o 1800 t/día los datos del mineral de cabeza en el cuadro de abajo.

Según el cuadro anterior la eficiencia de recuperación estaría por los 81.74 % esto es base a cálculos dato que nos da una referencia de cuáles serían los pronósticos de recuperación siendo nuestro relave falcon 0.11 g Au/t y la ley del relave general es 0.031 g Au/t esta es la suma del relave trommel y relave zaranda.

El concentrado producido sería 7.68 toneladas por día con una ley de 31.5 g Au/t los cuales serán acumulados y enviados a Lima para su posterior limpieza en los laboratorio de la empresa para luego ser comercializados.

5.12.6 BALANCE METALÚRGICO

Cuadro N° 34 El Balance metalúrgico

PRODUCTOS	PESO ton	CONTENIDOS		RECUPERACIÓN	
		%	Au g/t	Au	%
Cabeza	1741	100	0.17	295.9	100
Conc. Wilfley	6.24	0.36	13.35	83.30	28.15
Concentrado Falcon	1.44	0.08	110.17	158.64	53.61
Relave	1733.32	99.56	0.03114	53.98	18.24
Radio de Concentración			226.69		

5.12.7 OBSERVACIONES:

1. La ley de cabeza en volumen es 0.3 g/m^3 dicho de otro modo 0.17 g Au/t.
2. La Recuperación Global es 81.76% promedio.
3. La Ley del Relave 0.031 g/t demuestra que el oro está liberado y que es susceptible a ser recuperado por un proceso gravimétrico.
4. La Ley Wilfley del Concentrado es 13.35 g/t
5. La Ley Falcon del concentrado es 110.17 g/t
6. El porcentaje de recuperación del relave de limpieza oro fino es 85% en el concentrado Falcon. (ver Anexo N° 3).

7. El consumo de agua en base a esta planta piloto es de $86.5 \text{ m}^3/\text{h}$, para el cálculo teórico $149 \text{ m}^3/\text{h}$ dato utilizado para el estudio de impacto ambiental.

5.12.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PLANTA GRAVIMÉTRICA

Los siguientes resultados fueron obtenidos en campañas de tratamiento y estudio de laboratorio, con muestras de mineral representativos del proyecto Davis 2008.

Método de Concentración

Por gravimetría selectiva de un concentrado de Au.

Condiciones de operación

Trabajo Anual en días 360

Número de guardias por día 2

Horas por guardia 12

Tiempo de operación del trommel 24

Capacidad: Capacidad efectiva $1000 \text{ m}^3/\text{día}$

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MINERAL A BENEFICIAR

Ley de Cabeza (promedio)	0.3 g Au/m^3
Densidad de mineral	1.8 t/m^3
Porcentaje de Humedad	3.28%
Top Soil(**)	1.2-2 m

Reactivos:

No se usara ningún tipo de reactivo.

Solamente agua

Servicios auxiliares

Dentro de este capítulo se incluyen las operaciones de carguío y transporte tanto del mineral como de los concentrados obtenidos.

5.12.9 BALANCE DE AGUAS AL INICIO DE OPERACIÓN

Cuadro N° 35 Consumo de Agua

CONSUMO DE AGUA DE ACUERDO A VOLUMEN TRATADO POR CADA EQUIPO

ITEM	EQUIPO	MODELO	m ³ Agua/h
1	TROMMEL (tamiz 1/2")	TL-17x50	80
2	JIGS DIAFRAGMA N° 1	4' X 7'	10.65
3	JIGS DIAFRAGMA N° 2	4' X 7'	10.65
4	ZARANDA VIBRATORIA 5' X 10' COMESA	5' X 10'	16.37
5	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 1	Ø4' X 20'	3.84
6	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 2	Ø4' X 20'	3.84
7	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 3	Ø4' X 20'	3.84
8	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 4	Ø4' X 20'	3.84
9	MESA WILFLEY N° 1	6' X17'	1.63
10	MESA WILFLEY N° 2	6' X17'	1.63
11	MESA WILFLEY N° 3	6' X17'	1.63
12	MESA WILFLEY N° 4	6' X17'	1.63
13	MESA WILFLEY N° 5 STAND BY	6' X17'	1.63
14	MESA WILFLEY N° 6 STAND BY	6' X17'	1.63
15	CONCENTRADOR FALCON SB 750	1068pulg2	7.14

149.95

USO DE AGUA	m³/día	3598.8
CONSUMO DE AGUA FRESCA POR DIA	10%	35.98

Fuente: Elaboración propia.

El consumo de agua es de 149.95 m³/h, por datos teóricos sabemos que la planta consumirá un 10% de agua fresca siendo el resto agua recirculada, la planta gravimétrica no verterá soluciones líquidas al río, mas estas serán recirculadas solo un 10% de total del consumo será captado como agua fresca el consumo de agua por día es de 3598.8 m³ y el 10% es 35.98 m³.

Figura N° 21 Pozas de percolación de aguas

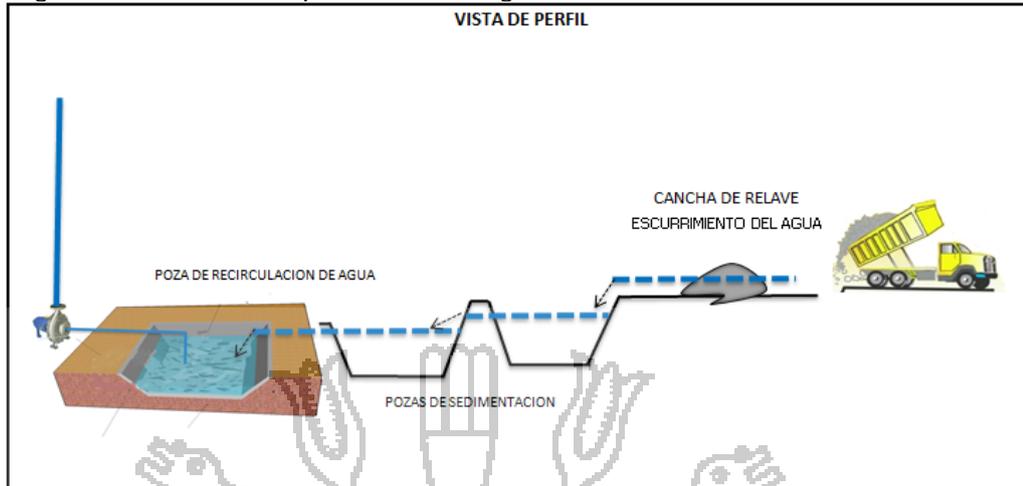
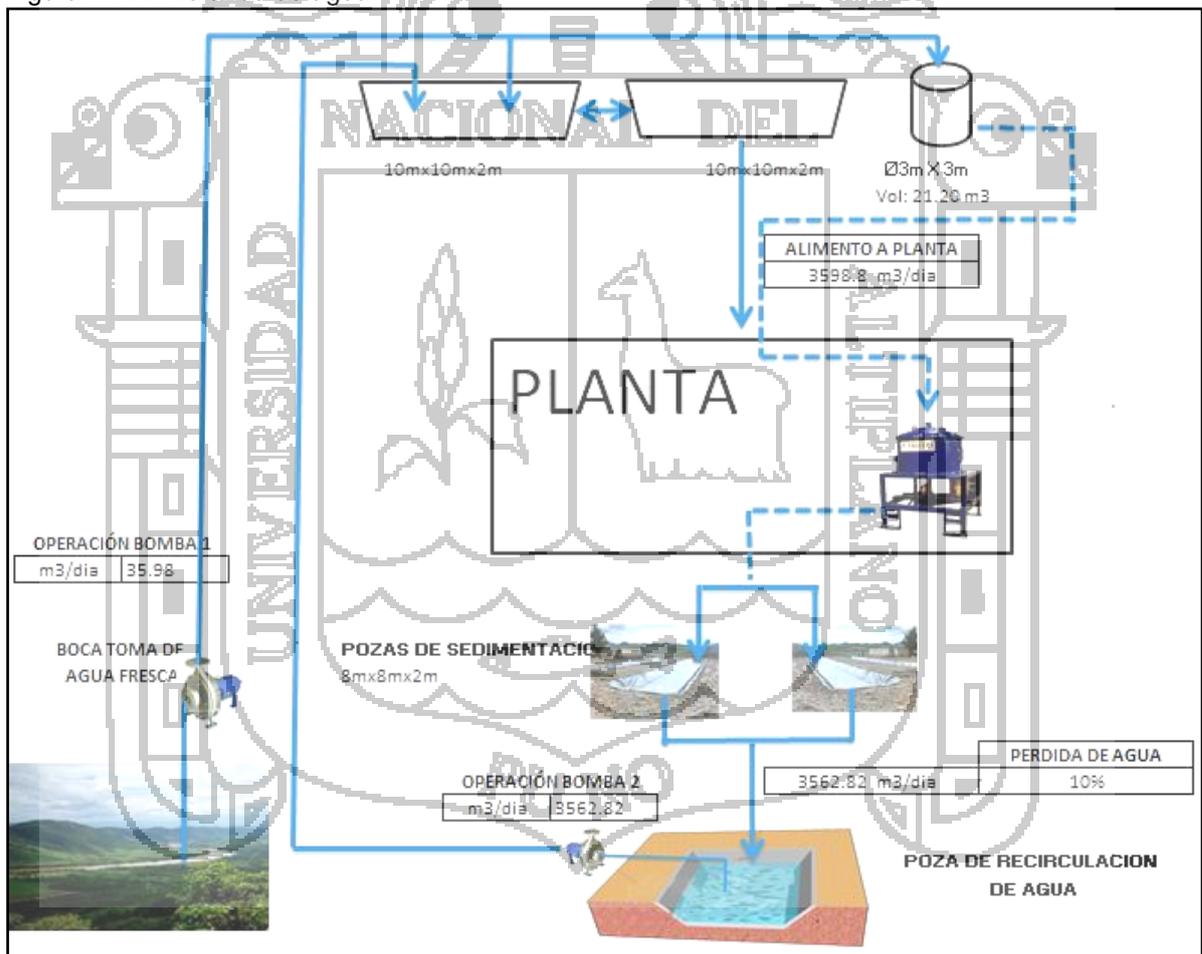


Figura N° 22 Balance de agua



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI

DIAGNÓSTICO DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA

6.1 COSTO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO

A continuación describiremos la parte logística básica necesaria para el proyecto con el fin de terminar el costo básico de inversión.

Cuadro N° 36 Costo total de inversión al inicio de operación.

ITEM	EQUIPO	P.U	TOTAL
1	TOLVA DE GRUESOS	800.00	800.00
2	PARRILLA 4"	700.00	700.00
3	TROMMEL (tamiz 1/2")	21,678.13	21,678.13
4	FAJA N° 01 RELAVE TROMMEL	28,014.00	28,014.00
5	FAJA N° 02 AUXILIAR	28,014.00	28,014.00
6	JIGS DIAFRAGMA N° 1	8,838.00	8,838.00
7	JIGS DIAFRAGMA N° 2	8,838.00	8,838.00
8	ZARANDA VIBRATORIA 5' X 10' COMESA	3,835.37	3,835.37
9	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 1	2,834.85	2,834.85
10	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 2	2,834.85	2,834.85
11	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 3	2,834.85	2,834.85
12	CONCENTRADOR ESPIRAL N° 4	2,834.85	2,834.85
13	BOMBA DENVER N° 1 3" X 3"	3,268.41	3,268.41
14	BOMBA DENVER N° 2 3" X 3"	3,268.41	3,268.41
15	BOMBA DENVER N° 3 3" X 3"	3,268.41	3,268.41
16	MESA WILFLEY N° 1	2,267.87	2,267.87
17	MESA WILFLEY N° 2	2,267.87	2,267.87
18	MESA WILFLEY N° 3	2,267.87	2,267.87
19	MESA WILFLEY N° 4	2,267.87	2,267.87
20	MESA WILFLEY N° 5 STAND BY	2,267.87	2,267.87
21	MESA WILFLEY N° 6 STAND BY	2,267.87	2,267.87
22	TANQUE 12' X 12' N° 01	5,000.00	5,000.00
23	CONCENTRADOR FALCON SB 750	55,000.00	55,000.00
24	CONCENTRADOR FALCON SB 750	55,000.00	55,000.00
25	BOMBA HORIZONTAL 4" X 3"	2,401.27	2,401.27
26	GRUPO ELECTROGENO 50KW	55,000.00	55,000.00
27	MESA GEMENI	12,000.00	12,000.00
28	KIT DE TUBERIAS	20,465.00	20,465.00
29	ROLLO GEOMEMBRANA 4mx100m	13,000.00	13,000.00
			353,335.62

SERVICIOS AUXILIARES

30	EQUIPO EPPs	1,680.00	1,680.00
31	HERRAMIENTAS	662.00	662.00
32	CAMIONETA 4x4	33,000.00	33,000.00
33	CAMPAMENTOS	45,000.00	45,000.00
34	INFRAESTRUCTURA DE PLANTA	30,000.00	30,000.00
35	MANO DE OBRA 3 MESES*	135,877.50	53,077.50
36	COMBUSTIBLES 3 MESES*	10,632.60	10,632.60
37	SUPERVISION 3 MESES	27,644.70	27,644.70
38	CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA 3M*	85,500.00	85,500.00
39	ALIMENTACION	14,400.00	14,400.00
			301,596.80
40	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL INCLUYE: Estudio de Minado Estudio de Taludes y botadero Plan de Relaciones Comunitarias, otros	65,000.00	65,000.00
41	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE PLANTA	10,286.40	10,286.40
42	ADQUISICION DE TERRENOS	75,585.94	75,585.94
			150,872.34
	TOTAL		805,804.76
	IMPREVISTOS	10%	80,580.48
	INVERSION GENERAL	SUSA	886,385.24

La inversión total requerida al inicio de operaciones es de US\$ 886,385.24 en nuestro caso Minera Davis SAC pertenece al grupo Casel Inversiones SAC empresa dedicada a la inversión de proyectos por lo que en un nuevo y más detallado informe se propondrá el costo total del proyecto, incluyendo costos oficiales de administración, pago de impuestos, proyección social entre otros.

La etapa inicial son las operaciones de minado que representan los más altos niveles de gastos, luego la etapa de concentrado planta y finalmente ver lo gastos de cierre de mina. A continuación veremos el cuadro N° 36 donde nos muestra el resumen del costo de minado.

6.2 COSTO UNITARIO DE OPERACIÓN MINA

Cuadro N° 37 Costo unitario de operación mina

T/C SOLES	2.56			
m ³ /TURNO	600			
m ³ /MES	18000			
MANO DE OBRA				
		CANTIDAD	S/. TAREA	TOTAL
Operador de Excavadora	1 m ³	1	80.00	80.00
Operador de Volquete	20 m ³	1	80.00	80.00
Operador de Cargador Frontal	3 m ³	1	80.00	80.00
			SUB TOTAL	240.00
			BENEFICIOS SOCIALES 68%	163.20
			TOTAL	403.20
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			US\$/m³	0.26
SUPERVISIÓN				
		CANTIDAD	SUELDO/DIA	TOTAL
Ing. Residente		1	166.66	166.66
Capataz		1	83.33	83.33
Mecánico		1	66.66	66.66
Almacenero-Administrador		1	50.00	50.00
Cocinero		2	33.00	66.00
Chofer		1	40.00	40.00
			SUB TOTAL	472.65
			BENEFICIOS SOCIALES 68%	321.40
			TOTAL	794.05
TOTAL SUPERVISIÓN			US\$/m³	0.52
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD				
	CANTIDAD	VIDA UTIL	PRECIO	TOTAL
Mamelucos	7	300	40	0.93
Botas de Jebe	7	100	35	2.45
Guantes de Cuero/Jebe	7	26	6.6	1.78
Pantalón de Jebe	7	100	40	2.80
Sacón de Jebe	7	150	200	9.33
Lentes de seguridad	7	300	20	0.47
Barbiquejos	7	150	10	0.47
Casco	7	120	5	0.29
			TOTAL	18.52
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD			US\$/m³	0.012
EQUIPO PESADO COSTO M3 DE POSESIÓN				
	CANTIDAD	VIDA UTIL MESES	PRECIO	US\$/m ³
Excavadora 1m ³	1	72	200000	0.15
Costo financiero de Excavadora 1m ³			20%	0.03
Volquete Iveco 20m ³	1	72	150000	0.12
Costo Financiero de Volquete Iveco			20%	0.02
Cargador Frontal Cat 950 3m ³	1	72	400000	0.31
Costo de Cargador Frontal 950			20%	0.06
			TOTAL	0.69

TOTAL EQUIPO PESADO	US\$/m³	0.69
----------------------------	---------------------------	-------------

COMBUSTIBLES				
	CANTIDAD (Glns)/gd	PRECIO \$/Gln	TOTAL	
Excavadora 1m ³	36	5.86	210.96	
Volquete Iveco 20m ³	40	5.86	234.4	
Cargador Frontal Cat 950 m ³	40	5.86	234.4	
TOTAL		116	679.76	
TOTAL COMBUSTIBLES		US\$/m³		1.133

COSTOS DIRECTOS		US\$/m ³	2.62
GASTOS GENERALES		10%	0.26
UTILIDADES		5%	0.13

TOTAL COSTO POR TURNO	US\$/m ³	3.01
TOTAL COSTO UNITARIO	US\$/m³	1000m³/día 5.020

Fuente: Elaboración propia.

En este cuadro podemos ver de forma detallada los gastos de operación mina, este trabajo fue concesionado a la empresa “contratistas generales M&R” formulando sus costos en base a 600 m³/día siendo su costo unitario de US\$ 3.01/m³ y US\$5.020/m³ para 1000m³/día de operación.

En tal sentido la empresa M&R estará encargada de la remoción en tajo mina del mineral y retorno de material aluvial a los sitios extraídos, el volumen del material transportado será calculado de acuerdo al número de viajes que hará los volquetes Iveco de capacidad de 15 m³ para su posterior desembolso.

El mantenimiento, consumo de combustible y de otros gastos que implican el uso de maquinaria pesada en operación mina están enteramente incluidos en el costo unitario de operación mina no debiendo haber otros pagos excepto del volumen total transportado por lo volquetes.

6.3 COSTO UNITARIO DE CONCENTRACIÓN PLANTA

En el cuadro N° 37 podemos ver la descripción detallada del costo unitario de concentración de planta, incluye gastos principales como salario del personal, material logístico, gastos administrativos y energéticos (considerando una red de tendido eléctrico industrial).

La determinación de este costo unitario es de importancia ya que nos dará a ver un panorama más real del costo total de operación disipando así con mayor claridad el beneficio neto futuro a obtener.

Cuadro N° 38 Costo unitario de concentración planta

DETALLE		PLANTA DE CONCENTRACIÓN		
AVANCE			1000	m ³ /día
T. CAMBIO			2.56	
COSTOS DIRECTOS				
PERSONAL PLANTA				
		CANT	UNI/TAREA	TOTAL
1	Operador Tolva	3	50.00	150.00
2	Operador Concentrador Falcon	3	50.00	150.00
3	Operador Mesas Wilfley	3	50.00	150.00
4	Operador Jigs	3	50.00	150.00
5	Operador Zaranda	3	50.00	150.00
6	Bombero	3	50.00	150.00
				900.00
L. B. SOCIALES :			67.75%	609.75
				S/. 1,509.75
TOTAL :		US\$	US\$	589.75
TOTAL MANO OBRA DIRECTA				0.59
SUPERVISIÓN				
		CANT.	SUELDO/DIA	TOTAL
1	ING. JEFE DE PROYECTO	1	150.00	150.00
2	ING. JEFE PLANTA	2	83.33	166.66
3	ING. GEOLOGO	1	83.33	83.33
4	CAPATAZ	3	50.00	150.00
5	ADMINISTRADOR	2	83.33	166.66
6	ALMACENERO	2	40.00	80.00
7	MECÁNICO	2	83.33	166.66
8	SOLDADOR	2	66.67	133.34
9	ELECTRICISTA	2	66.67	133.34
10	CARPINTERO	1	66.67	66.67
				1296.66
				67.75%
				878.49

11	COCINERO	3	s/.	2175.15	
12	CHOFER DE CAMIONETA	2	50.0	150.0	
			67.75%	101.63	
			S/.	351.63	
			US\$	987.02	
TOTAL SUPERVISIÓN				0.99	
ALIMENTACION		CANT.	\$/DIA	TOTAL	
	MANO OBRA DIRECTA	12	5.55	66.60	
	ING. RESIDENTE	1	5.55	5.55	
	ING. JEFE PLANTA	2	5.55	11.10	
	ING. ASISTENTE PLANTA	1	5.55	5.55	
	CAPATAZ	2	5.55	11.10	
	ADMINISTRADOR	1	5.55	5.55	
	ALMACENERO	1	5.55	5.55	
	MECÁNICO	2	5.55	11.10	
	CHOFER	1	5.55	5.55	
	COCINERO	2	5.55	11.10	
	GEOLOGO	1	5.55	5.55	
	CHOFER	1	5.55	5.55	
	CARPINTERO	1	5.55	5.55	
			US\$	155.40	
TOTAL ALIMENTACIÓN				0.16	
IMPLEMENTOS SEGURIDAD			V.UTIL MESES	P.U.	
				COSTO	
	MAMELUCOS	17	3	80.00	15.11
	BOTAS DE JEBE	17	6	95.00	8.97
	GUANTES DE CUERO / JEBE	17	1	25.00	14.17
	PANTALÓN DE JEBE	6	6	120.00	4.00
	SACOS DE JEBE	17	6	75.00	7.08
	CASCO PROTECTOR	17	12	65.00	3.07
	RESPIRADORES	6	6	330.00	11.00
	FILTROS	6	1	120.00	24.00
	TAPÓN DE OIDO	17	3	10.00	1.89
	LAMPARAS ELÉCTRICAS	6	12	500.00	8.33
	LENSES DE SEGURIDAD	17	1	30.00	17.00
	BARBIQUEJOS	17	6	15.00	1.42
	TAFILETE PARA CASCO	17	6	15.00	1.42
	ZAPATO DE SEGURIDAD	18	6	200.0	20.00
					137.46
				US\$	53.69
TOTAL IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD				0.05	
EQUIPOS PRINCIPALES IMPORTADOS		P.U. FOB	P.U. TOTAL	DEPRECIACION	TOTAL
CANT.					
	1 TROMMEL (1.5m x 4 m)	15,000.00	21,678.13	10%	2167.81
	1 ZARANDA 1mx2.25m	2,653.85	3,835.37	10%	383.54
	2 JIGS GRAVIMETRICO	6,115.38	8,838.00	10%	1767.60
	4 ESPIRALES	1,961.55	2,834.85	10%	1133.94
	6 MESAS WILFLEY	1,569.23	2,267.87	10%	1360.72
	3 MOTOR DE BOMBA DE AGUA 4"	876.93	1,267.35	10%	380.20
	1 MOTOR DE BOMBA HORIZONTAL 4"x3"	1,661.54	2,401.27	10%	240.13



3	MOTOR DE BOMBA DE PULPA 4"	2,261.55	3,268.41	10%	980.52
2	FAJA TRANSPORTADORA B650 X 60 m	19,384.62	28,014.83	10%	5602.97
1	KIT DE TUBERIAS	14,160.93	20,465.50	10%	2046.55
		65,645.58	94,871.58		14017.43
	FLETE CHINA	4000.00			
	FLETE MARITIMO	9800.00			
	FLETE PUERTO LIMA	2000.00			
	COSTO IMPORT. Y ADUANAS	3426.00			
	IMPUESTOS	10000.00			
		29226.00			
EQUIPOS		PRECIO CIF	TOTAL		
2	CONCENTRADOR FALCON 15 t/h	55,000.00	55,000.00	10%	5500.00
1	MESA GEMENI	12,000.00	12,000.00	10%	1200.00
1	TANQUE DE AGUA	5000.00	5000.00	10%	500.00
					7200.00
		CANT.	P.U.		TOTAL
	GRUPO ELECTRÓGENO DE 50 Kw	1	30000.0	10%	8.22
	REPUESTOS Y MANTENIMIENTO		1000.0		
	MOTOR-ASERRADERO	1	1000.0	10%	0.27
					8.49
MATERIALES		CANT.	P.U.		
2	ROLLO GEOMEMBRANA 4mx100m	2	1500.0	10%	150.00
					TOTAL
					21375.92
					58.56
TOTAL EQUIPOS PRINCIPALES Y AUXILIARES					0.06
HERRAMIENTAS		CANT	V. UTIL(DIAS)	PRECIO	COSTO
	LAMPA	8	60	30.00	4.00
	PICO	6	60	30.00	3.00
	LLAVE STILSON 14"	3	150	25.00	0.50
	LLAVE FRANCESA 24"	2	300	35.00	0.23
	FLEXOMETRO	3	90	15.00	0.50
	PINTURA	3	30	27.00	2.70
	CARRETILLA	6	120	180.00	9.00
	ACEITERA	2	50	25.00	1.00
	GRACERA	2	120	85.00	1.42
	COMBA DE 6LB	2	150	35.00	0.47
	PIEDRA ESMERIL	1	30	90.00	3.00
	CADENA MOTOCIERRA	2	30	85.00	5.67
					31.48
				US\$	12.30
TOTAL HERRAMIENTAS					0.01
SERVICIOS AUXILIARES		CANT	V. UTIL (días)	PRECIO	COSTO/DIA
	CAMIONETA 4X4	1	365	33,000.00	90.41
	REPUESTOS Y MANTENIMIENTO			30%	27.12
	DEPRECIACION			20%	18.08
					135.62
TOTAL SERVICIOS AUXILIARES					0.14
CAMPAMENTOS		CANT	V. UTIL (MES)	PRECIO	COSTO/DIA
	DORMITORIOS-COCINA-COMEDOR	1	48	45000	31.25
	ALMACEN				
	CASA GERENCIA			US\$	31.25

TOTAL CAMPAMENTOS				0.031
COMBUSTIBLES	GALONES	PRECIO	\$COSTO	
BOMBA 4" AUXILIAR Y MOTOR	8	5.37	42.96	
CAMIONETA	10	5.37	53.70	
MOTOCIERRA	2	5.37	10.74	
MOTOR GENERADOR AUXILIAR	2	5.37	10.74	
			<u>118.14</u>	
TOTAL COMBUSTIBLES			0.12	
CONSUMO DE ENERGIA				
PLANTA GRAVIMETRICA	CANT	KW	SOLES/m3	TOTAL
TROMMEL	1	11.19	0.24	0.24
FAJA1	2	3.73	0.08	0.16
JIGS	2	3.73	0.08	0.16
ZARANDA	1	7.46	0.16	0.16
BOMBAS	4	5.222	0.11	0.44
MESA WILFLEY	6	3.73	0.08	0.47
BOMBA HIDROSTAL	1	11.19	0.24	0.24
CONCENTRADOR FALCON	2	11.19	0.24	0.47
LUMINARIAS Y ARTEFACTOS	1	4.476	0.09	0.09
				<u>2.43</u>
COSTO KW INC IGV	0.88		s/. US\$	0.95
TOTAL CONSUMO DE ENERGIA				0.95
PRECIO DE METRO CUBICO DE AVANCE				3.09
GASTOS GENERALES + IMPREVISTOS			10%	0.31
APOYO A COMUNIDADES			5%	0.15
TOTAL PRECIO POR METRO CUBICO TRATADO				3.55

Fuente: Elaboración propia.

Según el cuadro de arriba podemos ver que el costo unitario de concentración de planta es de US\$ 3.55/m³

Incluye los gastos de importación de equipos desde el país extranjero de China, ya que la compra de equipos en mayor cantidad sale más a cuenta es decir por lotes (ver anexo N° 09) donde podemos ver la descripción de la compra, que asciende a casi medio millón de dólares, incluye otros equipos que no son necesarios en esta operación pero si en otras operación que posee el grupo Casel inversiones SAC.

6.4 COSTO DE PROGRAMA DE CIERRE DE MINA

A continuación detallaremos el costo de cierre de mina en el cuadro N° 39 gastos proyectados y necesarios después de finalizado toda operación minera en la zona, con el fin de dejar el lugar igual o mejor en términos ambientales, los gastos se centra principalmente en el aspecto geográfico.

Cuadro N° 39 Costo de Cierre de Mina.

ITEM	ACCIONES	MEDIDA		COSTO	TAREA	COSTO TOTAL
				(US\$)	TOTAL	US\$
1	Colocación de Letreros de advertencia y orientación en el área	uni	4	100	3000	3,400.00
2	Retiro de Maquinarias.	uni	3	1500	1200	5,700.00
3	Retiro de Infraestructura		6		20	9,000.00
4	Flete de Traslado	viaje	10	1000		10,000.00
5	Desinfección y Sellado de Letrinas	uni	3	250	1200	500.00
6	Reperfilado de la plataforma de la Planta y de los depósitos de lubricantes y combustible.	m ²	10000	0.8		8,000.00
7	Cierre y Reperfilado del relieve en los accesos a la Planta.	m ²	24000	0.8		19,200.00
8	Encauzamiento de escorrentías	m ²	5000	0.8		4,000.00
9	Retorno de suelos	INCLUIDO EN COSTO DE MINADO				
10	Re vegetación	PLAN DE AGRICULTURA PALAGRO				
Monitoreo Post- Cierre						
11	Monitoreo de La Calidad del Agua (2 VECES)	PUNTOS	4	310		1,240.00
12	Monitoreo de La Calidad del Aire (2 VECES).	PUNTOS	2	400		800.00
TOTAL						61,840.00

DURACION DEL PROYECTO	AÑOS	3
TOTAL COSTO UNITARIO	US\$/m³	0.06

6.5 COSTO UNITARIO OPERACIONAL

Cuadro N° 40 Costo unitario operacional.

COSTO UNITARIO DE MINADO	US\$	5.02
COSTO UNITARIO DE CONCENTRACIÓN	US\$	3.55
COSTO UNITARIO DE CIERRE DE MINA	US\$	0.06
	TOTAL	8.63
COSTO UNITARIO OPERACIONAL	US\$	8.63

Fuente: Elaboración propia.

El costo unitario operacional de planta es de US\$ 8.63/m³, es decir por cada metro cubico removido de mina, tratado en planta, trasladado al botadero o depósitos de relaves y retornado a las terrazas agrícolas donde finaliza el movimiento de material. (Ver Anexo N° 07). También se incluye los gastos de cierre de mina.

6.6 LEY DE CORTE

Cuadro N° 41 Ley de corte

DESCRIPCIÓN	MEDIDA	
LEY DE MINERAL	g Au/m ³	0.3
PRECIO DEL ORO	US\$/g Au	50
COSTO UNITARIO OPERACIONAL	US\$/m ³	8.63
EFICIENCIA DE CONCENTRACIÓN	%	78
BENEFICIO	US\$/m ³	11.7
BENEFICIO - COSTO UNI.	US\$/m ³	3.07
LEY DE CORTE	g Au/m³	0.22
	US\$/Oz Au	1130

Fuente Elaboración propia.

En el cuadro N° 41 podemos ver la ley de corte en mina que es 0.22 g Au/m³ es decir por debajo de esta ley de mineral el proyecto ya no es rentable,

vemos también que no está muy lejos de la ley promedio que es de 0.3 g Au/m³ por ello se deberá realizar más estudios de yacimientos, como perforaciones a más de 70 metros bajo tierra o excavado de suelo con maquinaria pesada para poder llegar a obtener muestras que nos ayudarían de deslindar la hipótesis de que la ley es más alta por debajo de los 50 metros pero para ello se debería contar con el permiso de operación otorgada por la DREM Huánuco.

6.7 RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN

Cuadro N° 42 Tiempo de recuperación de Inversión.

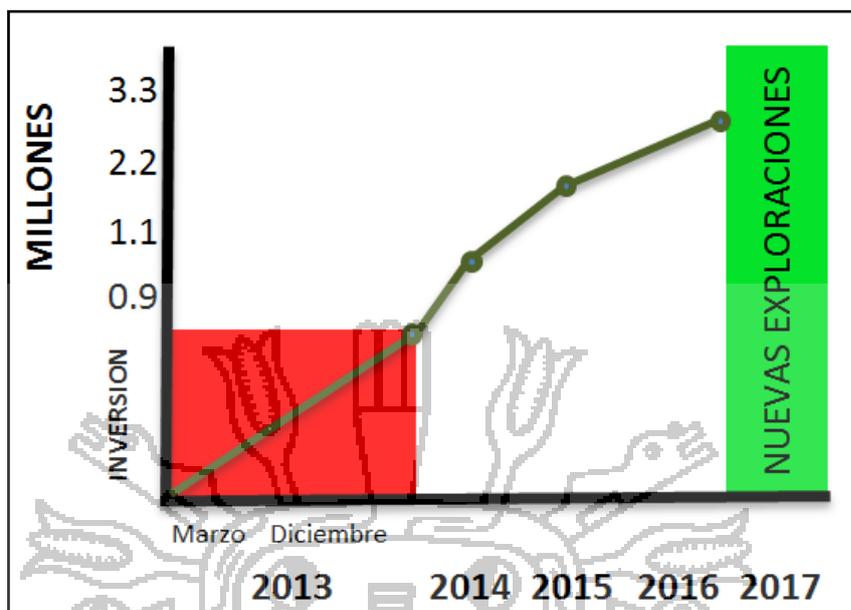
INVERSIÓN GENERAL	\$USA	886,385.24
LEY DE CABEZA	g Au/m ³	0.3
EFICIENCIA DE PLANTA	%	78%
PRODUCCION DIA	m ³ /día	1000
TONELAJE TOTAL	TMH	1,020,000.00
VIDA UTIL	años	3
ORO TOTAL	gramos	238,680.00
PRECIO DEL ORO	US\$/g	50
TIEMPO DE RECUPERACIÓN	días	288.73
TIEMPO DE RECUPERACIÓN	meses	9.31

La inversión inicial básica es de US\$ 886,385.24 según los cálculos este presupuesto se recuperara en 9.31 meses.

Siendo 27 meses de producción y ganancia. Cabe recalcar también que solo 3.9 has han sido estudiadas sabiendo que la concesión es de 400 has.

Según el cuadro N° 43 las proyecciones de ganancias son según los estudios iniciales de 3 años, sin embargo se continuara realizando exploraciones ya que la concesión es de 400 Has.

Cuadro N° 43 Proyección de ganancias.



Fuente: elaboración propia.

6.8 BENEFICIO NETO DEL PROYECTO Y MARGEN DE GANANCIA

Cuadro N° 44 Beneficio Neto y Margen de Ganancia

LEY DE CABEZA	g Au/m ³	0,3
EFICIENCIA DE PLANTA	%	78%
PRODUCCION DIA	m ³ /día	1000
PRECIO DEL ORO	US\$/g	50
COSTO UNITARIO OPERACIONAL	US\$/m ³	8.63
BENEFICIO	US\$/día	11,700.00
GASTO OPERACIONAL	US\$/día	8,630.00
BENEFICIO NETO	US\$/día	3,070.00
BENEFICIO	US\$/mes	92100
BENEFICIO NETO ANUAL	US\$/año	1,120550

BENEFICIO TOTAL DEL PROYECTO

VOLUMEN TOTAL	m ³	1,020,000.00
ORO TOTAL	GRAMOS	238,680.00
BENEFICIO AL 100%	US\$	11,934,000.00
GASTOS OPERACIONAL	US\$	8,802600.00
BENEFICIO TOTAL DEL PROYECTO	US\$	3,131400

COSTO OPERACIONAL	%	72.99
BENEFICIO	%	27.01
INVERSION TOTAL	%	100.00

CONCLUSIONES

Se concluyen finalmente que el proyecto Minera Davis SAC es factible en un 27% es decir del 100% invertido se genera una ganancia del 27% sin embargo se prevé que en la exploración de las zona restantes de la concesión la concentración de oro sea mayor al actual mejorando esta porcentaje de ganancia.

1. Según la caracterización minero grafica química de las arenas auríferas se determinó que el oro está en estado libre por lo que el método indiscutible de recuperación son por la vías gravimétricas, según las pruebas granulométricas existe oro grueso y fino por lo que se utilizaran los equipos Jigs para el oro grueso y concentradores Falcon para el oro fino.

2. El parámetro que más influyó en el diseño de planta fue los puntos de ubicación de agua ya que en el proceso se usara predominantemente agua por lo que la planta se ubicara cerca del rio, otros parámetros fueron el comportamiento y concentración de oro en el mineral, volumen del yacimiento, verificación de puntos de accesos a la concesión.

3. El desarrollo del “Estudio de Impacto Ambiental EIAds” definió los planes, procedimientos de mitigación y planes de corrección ante cualquier accidente de contaminación ambiental, también definió los procedimientos de trabajo seguros

con cuidado ambiental por lo que se ha previsto evitar una contaminación ambiental en la zona.

4. El estudio y ejecución del “Plan de Participación Ciudadana PPC” como estrategia de sensibilización social en donde se incluye a las autoridades municipales regionales autoridades comunales y población en general a ser partícipes de la ejecución del proyecto, por lo que en el transcurso de formalización y apertura de operaciones mineras no se generó ningún problema social.

RECOMENDACIONES

La ley de 0.3 g Au/m^3 es un dato obtenido del muestreo de superficie con una máxima profundidad de 7 metros se recomienda realizar perforaciones de más de 50 metros para descartar la idea de una mejor ley a estas profundidades.

Se recomienda realizar exploración en la zona denominada Sergios, por ser un lugar mineralizado (ver fotografía de abajo) este mineral de color muy oscuro que posee una alta densidad, no se descarta la idea que tenga presencia oro por ser esta cabecera del yacimiento de minera Davis SAC.

Mineral con alto contenido de Fierro



Yacimiento cercano a Minera Davis SAC

Bibliografía

- Fernandez, P. (2003). Mecanica de Fluidos II. En P. Fernandez, *Mecanica de Fluidos II* (págs. 183-190). Cantabria: Publicaciones Universidad de Cantabria.
- Glave, M. (2003). *Mineria, Minerales y desarrollo sustentable en el Peru*. Lima: Grade.
- Grady, J. (2005). *Maximizing Gravity Recovery through the Application of Multiple*. Vancouver: Gekko Systems.
- Gutierrez, N. (2010). *Proceso Fisico Quimico del Oro y la Plata*. Tacna: ESME/FAME.
- F. C. (2012). *Falcon Concentrators International Inc*. Recuperado el 23 de Diciembre de 2012, de www.falconconcentrator.net
- Kuramoto, J. (2002). Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Peru. En J. Kuramoto, *Mineria, Minerales y Desarrollo Sustentable en Peru* (págs. 540-550). Lima: Grade.
- Medina, G. (2001). *Mineria Aurifera aluvial*. Lima: Publicaciones del Ministerio de Energia y Minas.
- Misari, F. (1993). Metalurgia del Oro. En F. Misari, *Metalurgia del Oro* (págs. 123-150). Lima: Centro de Estudios y Promoción en Ciencias de la Tierra.
- Mosquera, C. (2009). Estudio Diagnostico de la Actividad Minera Artesanal en Madre de Dios. En C. Mosquera, *Estudio Diagnostico de la Actividad Minera Artesanal en Madre de Dios* (págs. 17-53). Lima: Tarea Grafica Educativa.

Pavez, O. (2010). Concentracion de Minerales II. En O. Pavez, *Concentracion de Minerales II* (págs. 14-21). Santiago : Publicaciones de la Universidad de Atacama.

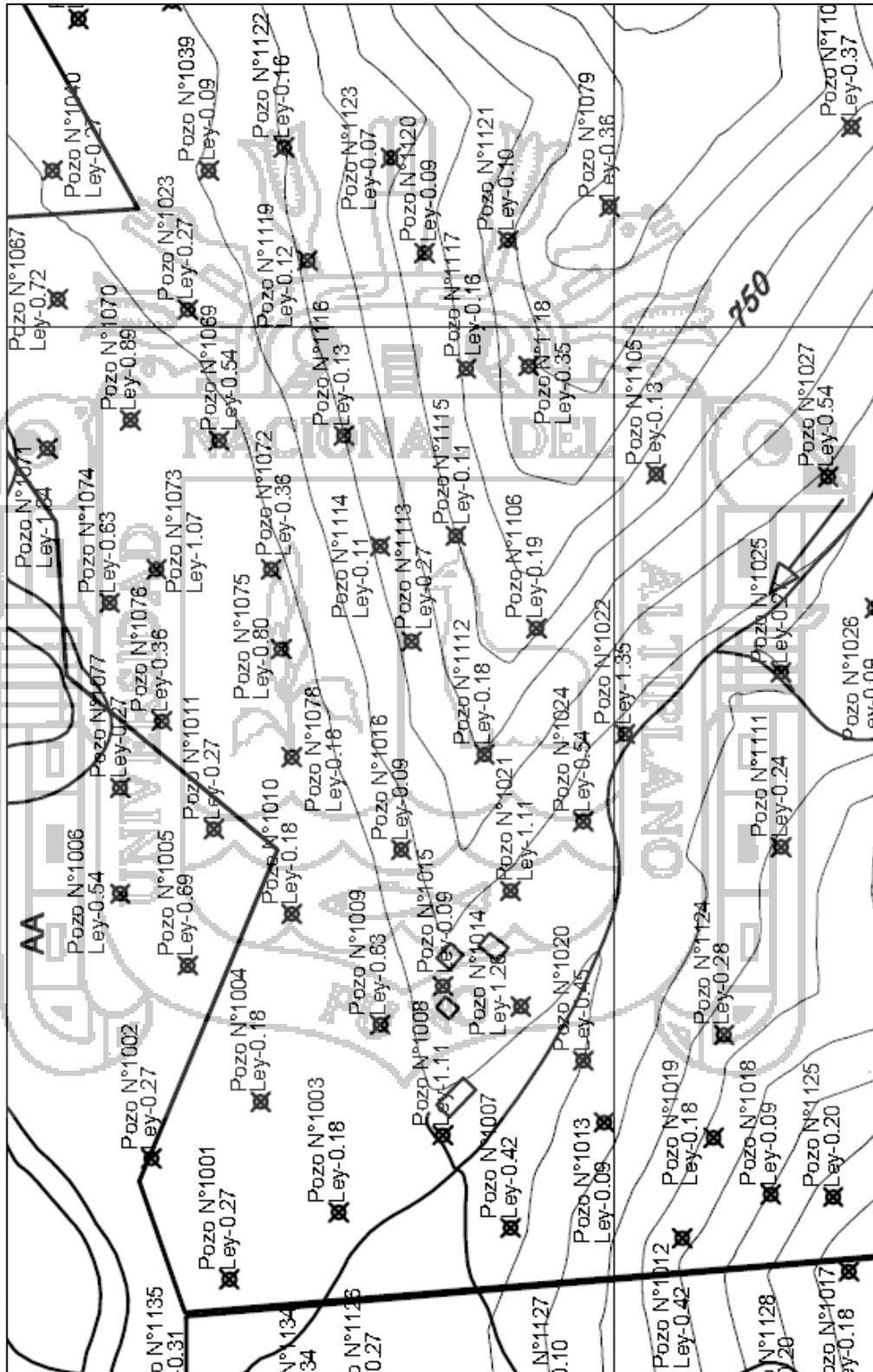
Rahaman, A. (2009). The Design of a Mobile Concentrator Plant for Gold Extraction form Tailings. En A. Rahaman, *The Design of a Mobile Concentrator Plant for Gold Extraction form Tailings* (págs. 79-90). Tanzania: Luleå University of Technology.

Torres, J. (2011). *Evaluacion de los Metodos de Concentracion Gravimetrica para la Recuperacion de oro*. Cusco: Publicaciones de la Universidad San Antonio de Abad .

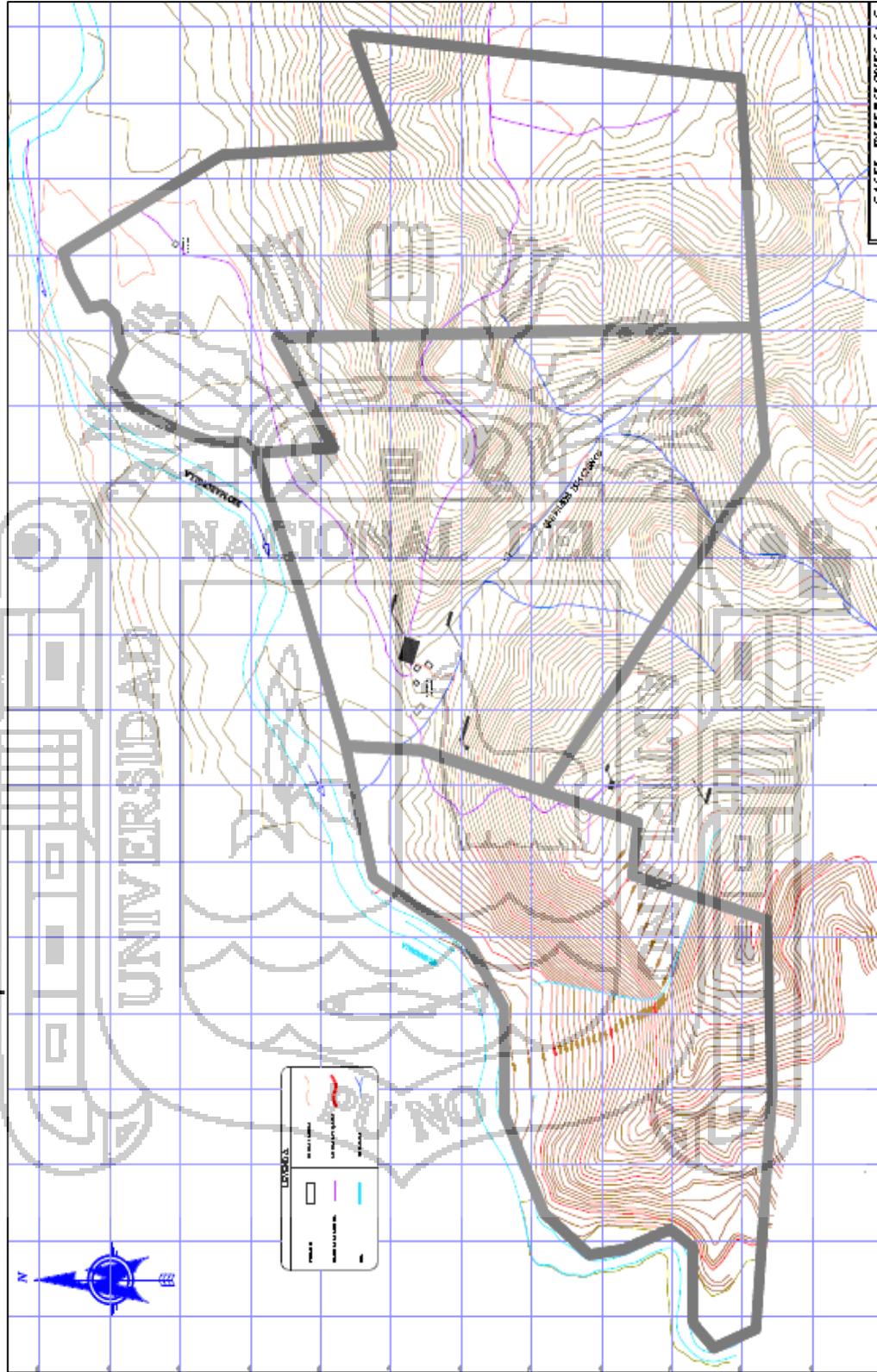




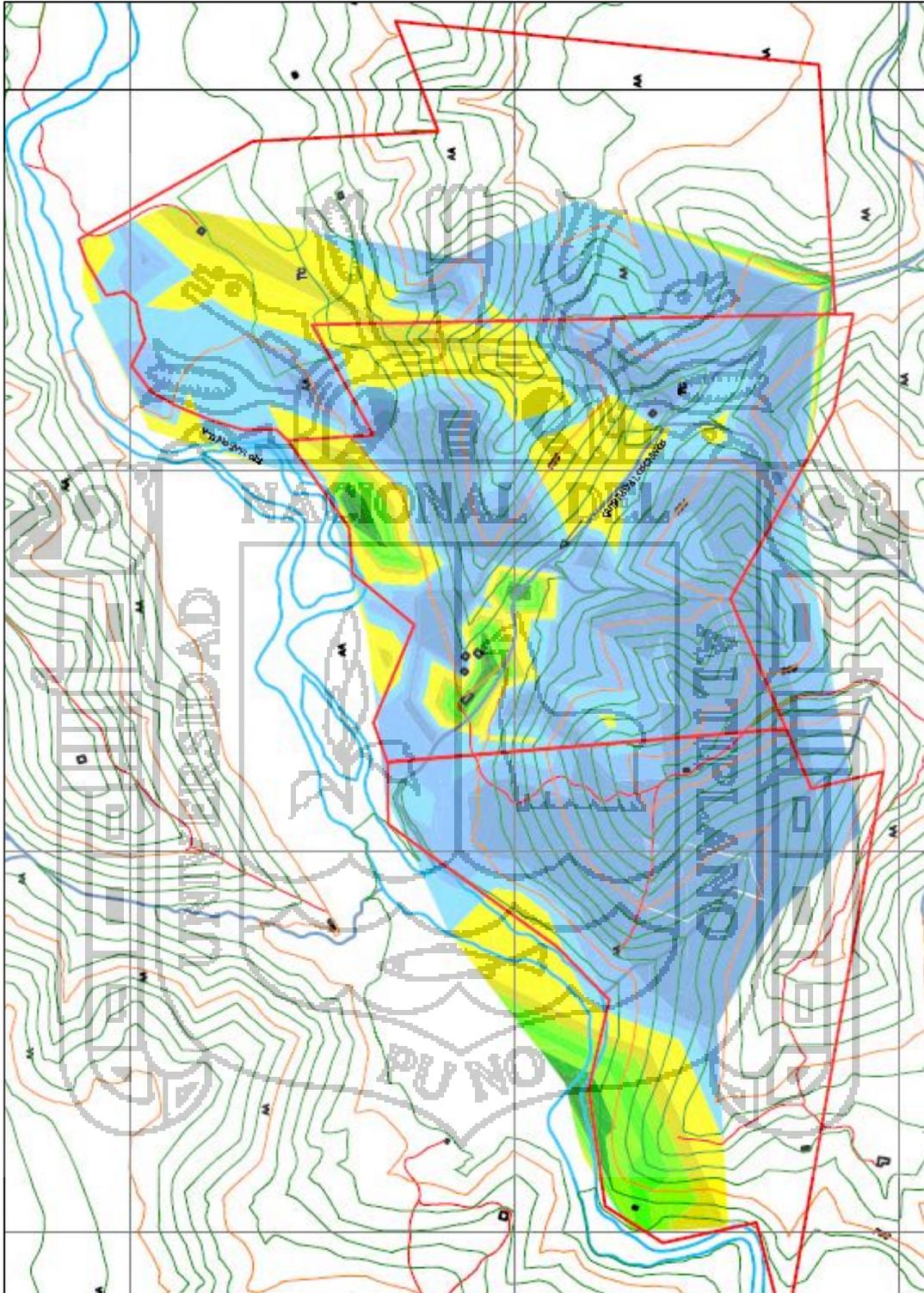
Anexo N° 01 Plano de muestreo de terreno



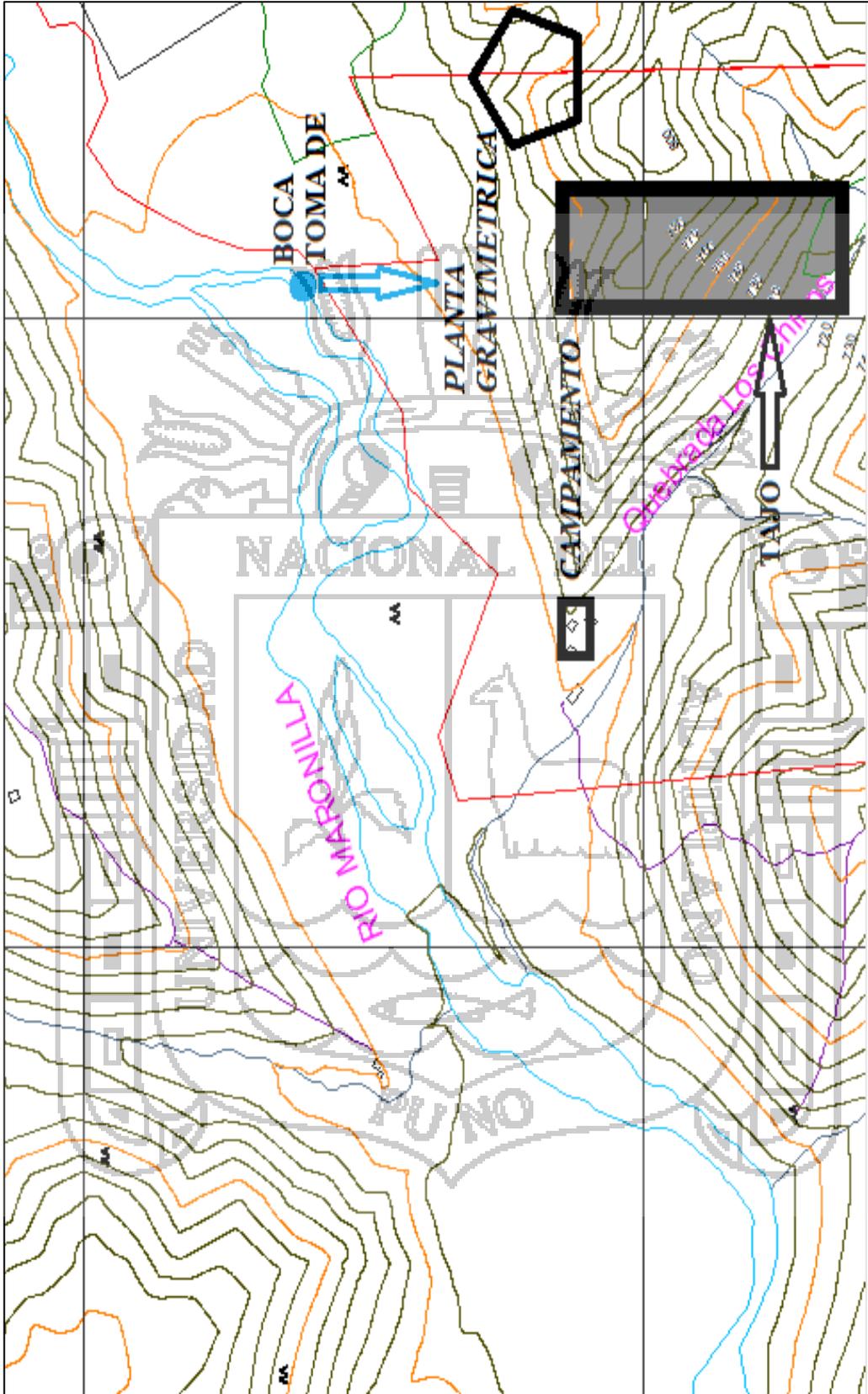
Anexo N° 02 Plano de Propiedades



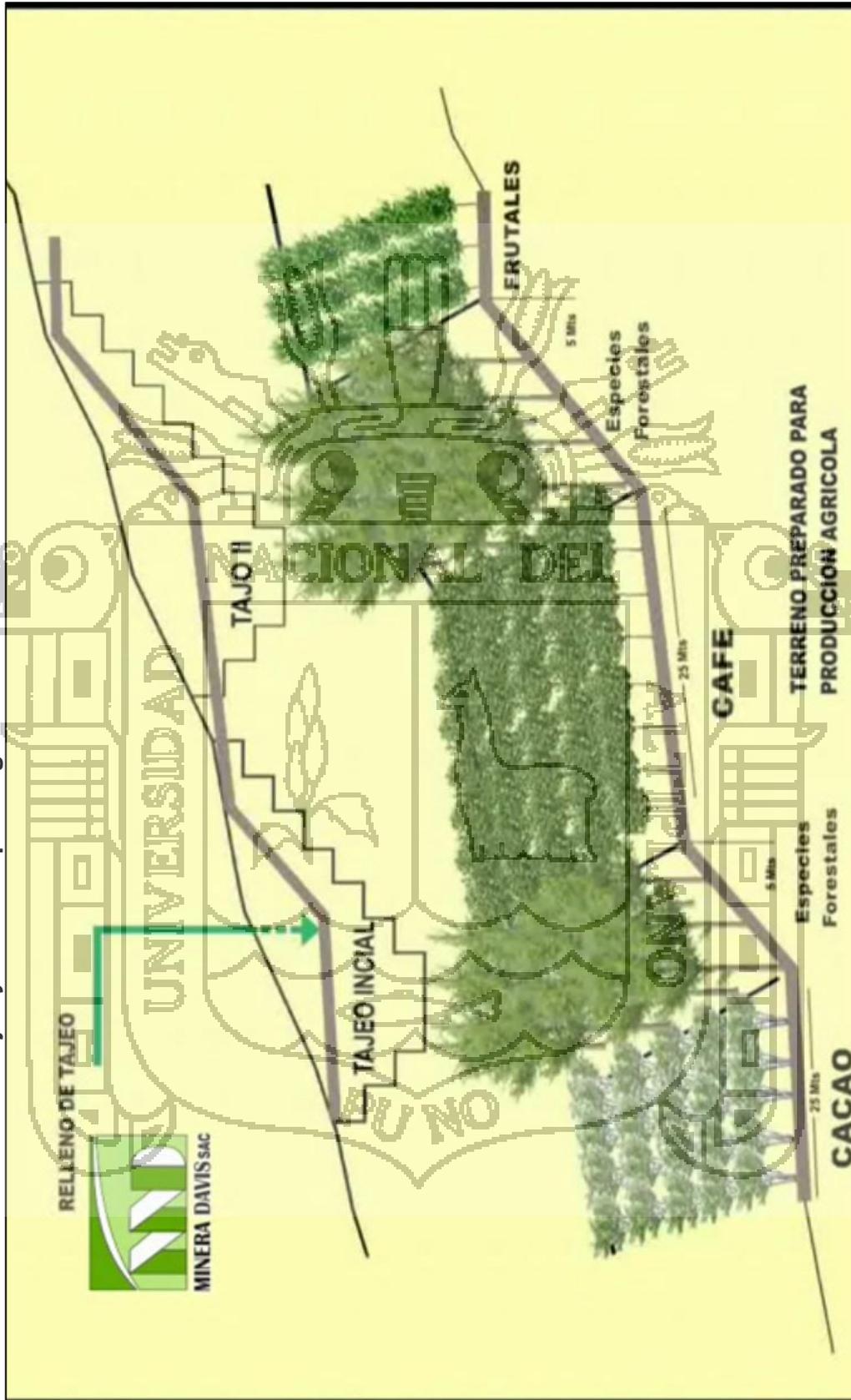
Anexo N° 05 Plano Isovalorico



Anexo N° 06 Plano de Ubicación de Planta



Anexo N° 07 Relleno de Tajeo y Terrazas para Agricultura



Anexo N° 09 Precio de equipos importados de China.

IMPORTACION Y COSTO DE EQUIPOS DE GRAVIMETRIA

DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
CHANCADORA DE CONO	\$12,692.31	1	\$12,692.31
CHANCADORA DE QUIDADA 25 X 42 CM	\$1,569.23	1	\$1,569.23
CHANCADORA DE QUIDADA 30 X 42 CM	\$2,192.31	1	\$2,192.31
CHANCADORA DE QUIDADA 36 X 60 CM	\$3,115.38	1	\$3,115.38
ESPIRALES COMPLETOS	\$1,961.55	4	\$7,846.20
FAJA TRANSPORTADORA B660 X 60 metros	\$19,384.62	1	\$19,384.62
JIG GAVIMETRICO	\$6,115.38	2	\$12,230.76
TANQUE DE ALIMENTACION / MEZCLADORA CON MOTOR 4 2m*2m	\$3,830.76	1	\$3,830.76
MESAS VIBRATORIAS GRANDES	\$1,569.23	6	\$9,415.35
MOLINO 105 X3.5 MTS 297 R/PM 7.5 TONELADAS	\$36,461.95	1	\$36,461.95
MOTOR DE BOMBA DE AGUA 4"	\$876.93	3	\$2,630.79
MOTOR DE BOMBA DE PULPA 2"	\$1,661.54	1	\$1,661.54
MOTOR DE BOMBA DE PULPA 4"	\$2,261.55	3	\$6,784.65
TANQUE 1000*800	\$692.31	1	\$692.31
ZARANDA VIBRATORIA 2.25 X 1.00 M	\$2,653.85	1	\$2,653.85
ALIMENTADOR VIBRATORIA MAGNETICA	\$2,076.93	1	\$2,076.93
ALIMENTADOR	\$1,500.00	1	\$1,500.00
HIDROCICLON FX150	\$692.31	1	\$692.31
HIDROCICLON FX350	\$1,569.23	1	\$1,569.23
ACCESORIOS, TUBERIAS, Y REPUESTOS DE EQUIPO DE GRAVIMETRIA	\$14,160.93	1	\$14,160.93
RIELES (70 rieles = aproximadamente 6.3 toneladas)	\$800.00	6.3	\$5,040.00
VOLQUETE BLACOMA	\$15,000.00	1	\$15,000.00
TUBOS DE FIERRO DE 2"	\$25.00	90	\$2,250.00
100 M de TUBOS DE PVC 2"	\$275.00	2	\$550.00
KOMATSU PC200L-8	\$238,000.00	1	\$238,000.00
TRANSPORTE Y IMPORTACION (6 contenedores)			
FLETE CHINA	\$2,000.00	6	\$12,000.00
FLETE MARITIMO	\$4,900.00	6	\$29,400.00
FLETE AREQUIPA	\$1,000.00	6	\$6,000.00
COSTO DE IMPORTACION Y ADUANAS	\$1,713.00	6	\$10,278.00
IMPUESTOS (APROX. IGV 16%, IRM 2%, PERCEPCION 3.5%)	\$5,000.00	6	\$30,000.00
TOTAL		TOTAL	\$491,678.99

ANEXO N° 10

RESERVAS DE MINERAL

La estimación de Reservas y Volumen Estimable del proyecto se describe en el cuadro abajo.

**ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DEL TAJO ABIERTO
MÉTODO DE SECCIONES**

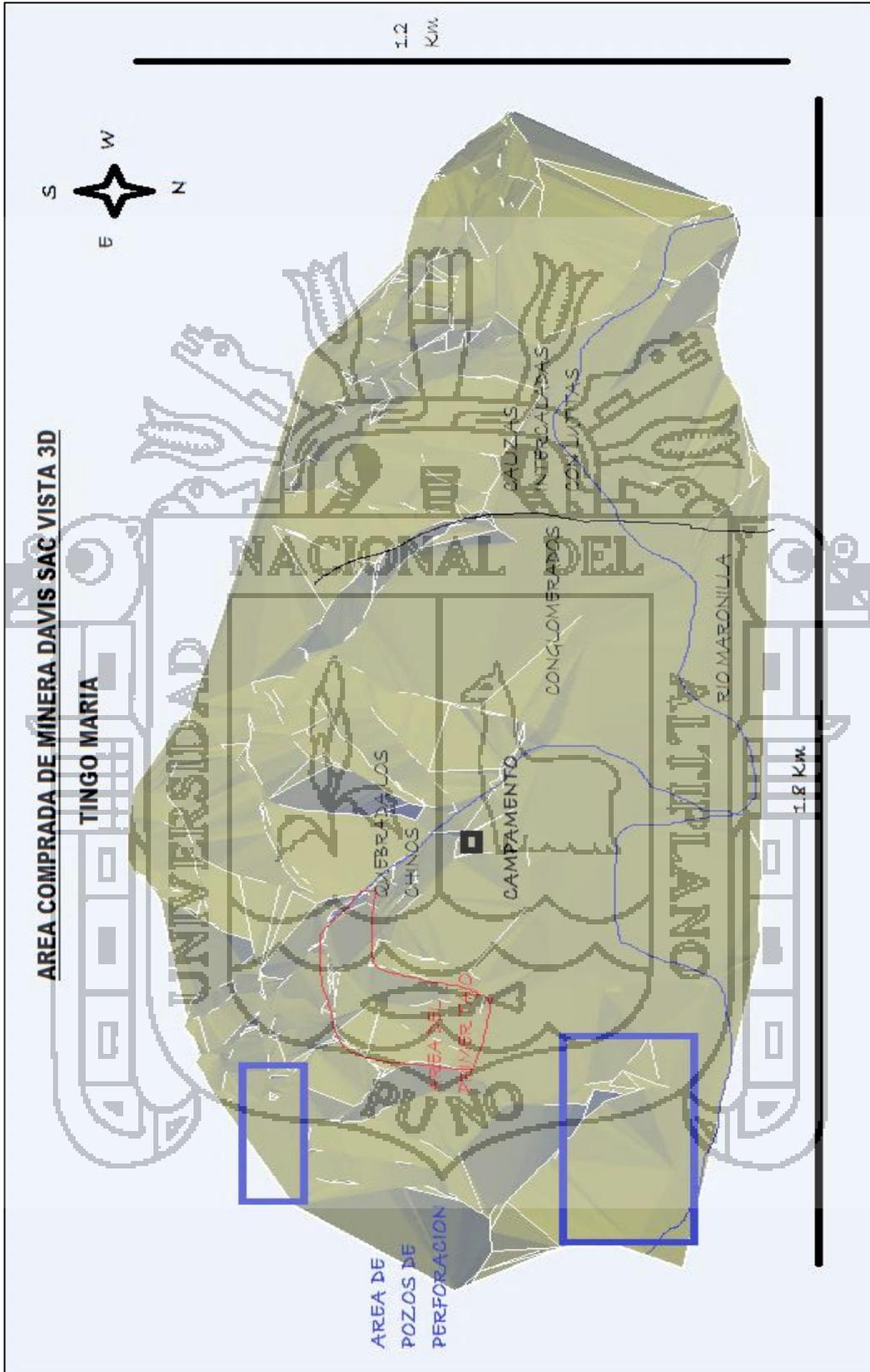
		LONG. DE INFLUENCIA (m.)			
SECCION GEOLOGICA	AREA	SUROESTE	NORESTE	FASE I	VOLUMEN PARCIAL(m3)
0 - 0	1900	25	25	76000	1'020,000
1 - 1'	7000	25	25	280000	
2 - 2'	8000	25	25	320000	
3 - 3'	4300	25	25	172000	
4 - 4'	2100	25	25	84000	
5 - 5'	2200	25	25	88000	
6 - 6'	2250	25	25	45000	
VOLUMEN TOTAL (m3)					1'020,000
RITMO DE PRODUCCION : 1000 m3/día					
VIDA ECONOMICA : 3 AÑOS					

En el Cuadro abajo se menciona algunos parámetros relacionados al Proyecto, que son los siguientes: Reservas, Tonelajes, densidad, tiempo de duración del proyecto, ley del mineral.

Características del proyecto

Longitud (Promedio)	:	390 m.
Ancho (promedio)	:	100m
Área Promedio	:	39,000 m ² 3.9 Ha
Volumen Probados	:	1'020,000 m ³
Volumen Por Probar	:	300000 m ³
Densidad	:	1.80 T/m ³
TMH Bruto	:	1'836,000
Explotación día	:	1000.00 m ³ /día
TMH Explotada Día	:	1800.00 TMH/día
Días de Explotación	:	1095 días
Un Año	:	365 días
Tiempo que dura la Explotación	:	3 Años
Au g/m ³	:	0.30 gr.
Total	:	306,000 g Au
Factor Onza	:	31.10
Total	:	9839.23 onzas Au

ANEXO N° 11 Vista en 3D del tajo de minado



ANEXO N°12 (Plan de manejo ambiental capítulo 04)

Fuente: Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos Huánuco
<http://dremhco.com/files/Estudio%20de%20Impacto%20Ambiental%20Semidetallado.pdf>

ELABORADO POR:**Environmental Group & Challenge**

Cerro Blanco Mz A. Lt 16 – SJM – San Borja - Lima

Celular 988894587

*e-mail: aamesal@gmail.com***Para:****MINERA DAVIS S.A.C.**

Calle Gozzoli Norte N° 311 Of. 201 San Borja – Lima – Perú

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**Generalidades**

Es política ambiental de la Empresa Minera Davis SAC, es compatibilizar el desarrollo de las operaciones minero con la protección y preservación de la calidad del ambiente, principalmente del ambiente paisajístico, así como con el cumplimiento de las normas legales vigentes relacionados con la Protección y Preservación Ambiental.

En este capítulo se describen los programas de manejo ambiental asociados al desarrollo del proyecto; con el propósito de minimizar los impactos negativos identificados. Programas que serán tomados en cuenta por la empresa, durante la implementación y vida útil del proyecto.

Objetivos

Empresa Minera Davis SAC consciente de su responsabilidad y en aplicación de su política relacionada con la protección y preservación ambiental y de los recursos naturales, diseñara, desarrollara y mejorara el desarrollo del Proyecto considerando la variable ambiental, de manera que cumpla con su política y protección de la salud ecológica. Con este propósito realizara las siguientes acciones:

Crear una conciencia ambiental entre sus trabajadores, de manera que entiendan que la permanencia en el área de la compañía depende de las buenas prácticas ambientales.

Capacitar al personal para que cada uno desarrolle su trabajo de acuerdo a los procedimientos y buenas prácticas de protección ambiental.

Asegurar, que las empresas prestadoras suministros, incluyan los riesgos al ambiente de los equipos, materiales, etc.

Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos

Durante la vida del proyecto Davis se identificará los peligros, evaluará y controlará los riesgos en los siguientes aspectos:

- a. Cuando haya deficiencia de los equipos
- b. Cuando haya acciones inapropiadas de los trabajadores
- c. Cuando deficiencia de las acciones correctivas
- d. Se eliminarán y reducirán los riesgos desarrollando estándares y procedimientos de trabajo seguro
- e. Elaborar el perfil de riesgos de la operación no previstas en el diseño de tarea.

ANEXO N° 13 (Plan de relaciones comunitarias capítulo 04)**FUENTE:** Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos Huánuco<http://dremhco.com/files/plan%20de%20participacion%20Minera%20Davis%20julio-2012.pdf>**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS****ELABORADO POR:****Environmental Group & Challenge**

Cerro Blanco Mz A. Lt 16 – SJM – San Borja - Lima

*e-mail:aamesal@gmail.com***Para:****MINERA DAVIS S.A.C.**

Calle Gozzoli Norte N° 311 Of. 201 San Borja – Lima – Perú

INTRODUCCIÓN

El proyecto “DAVIS S.A.C.”, tiene previsto dar inicio a las actividades de la etapa de explotación y beneficio de minerales dentro de la concesión minera ubicado en el distrito de Daniel Alomías Robles, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, Minera DAVIS SAC. ha encargado la elaboración del Plan de Participación Ciudadana, para la explotación minera y beneficio, a la empresa Consultora ENVIRONMENTAL GROUP & CHALLENGE cuya capacidad para efectuar el estudio es acorde a la normatividad vigente, para su elaboración y coordinación con la Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos de Huánuco (DREMH Huánuco).

La empresa Consultora ENVIRONMENTAL GROUP & CHALLENGE en cumplimiento de la normativa legal vigente vinculada al proceso de Participación Ciudadana en el Sub Sector Minero del Ministerio de Energía y Minas, a saber Decreto Supremo N°028-2008-EM y la Resolución Ministerial N° 304-2008-MEM/DM, presenta el Plan de Participación Ciudadana para el Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado para la etapa de explotación y beneficio de gravas aluviales del proyecto DAVIS.

Teniendo en cuenta dicha normativa, el presente Plan de Participación Ciudadana (PPC) contempla los mecanismos de Participación Ciudadana durante la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIAS sd) del Proyecto en referencia. Dicho PPC contiene la planificación de actividades vinculadas a los mecanismos de participación ciudadana que se proponen y cuyos detalles de diseño y de ejecución son tratados.

El área de trabajo para el diseño del PPC está circunscrita a los caseríos: Porvenir de Marona y Alto Marona, pertenecientes al Distrito de Daniel Alomías Robles, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, que conforman el

área de influencia directa del proyecto y a la que se refiere en el EIAS sd. Minera DAVIS S.A.C.

La elaboración del Plan ha tenido como base un trabajo de campo previo como visitas y verificación de representantes de grupos de interés, el recojo de percepciones y de recomendaciones de la población, lo cual ha permitido mejorar las actividades previas de convocatoria y garantizar la participación de la población.

La implementación del presente PPC, estará sujeto a la revisión y aprobación por parte de la autoridad sectorial competente, la Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos de Huánuco (DREMH Huánuco).

Los mecanismos de participación ciudadana, que DAVIS S.A.C., considera dentro de su Plan de Participación Ciudadana, será implementado en dos fases; durante la elaboración y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental sd y durante la ejecución del Proyecto.

El Plan de Relaciones con las Centros Poblados, está basado en la política de la empresa del buen vecino y en cumplimiento del Decreto Supremo 042- 2003-EM sobre desarrollo sostenible y actividades mineras

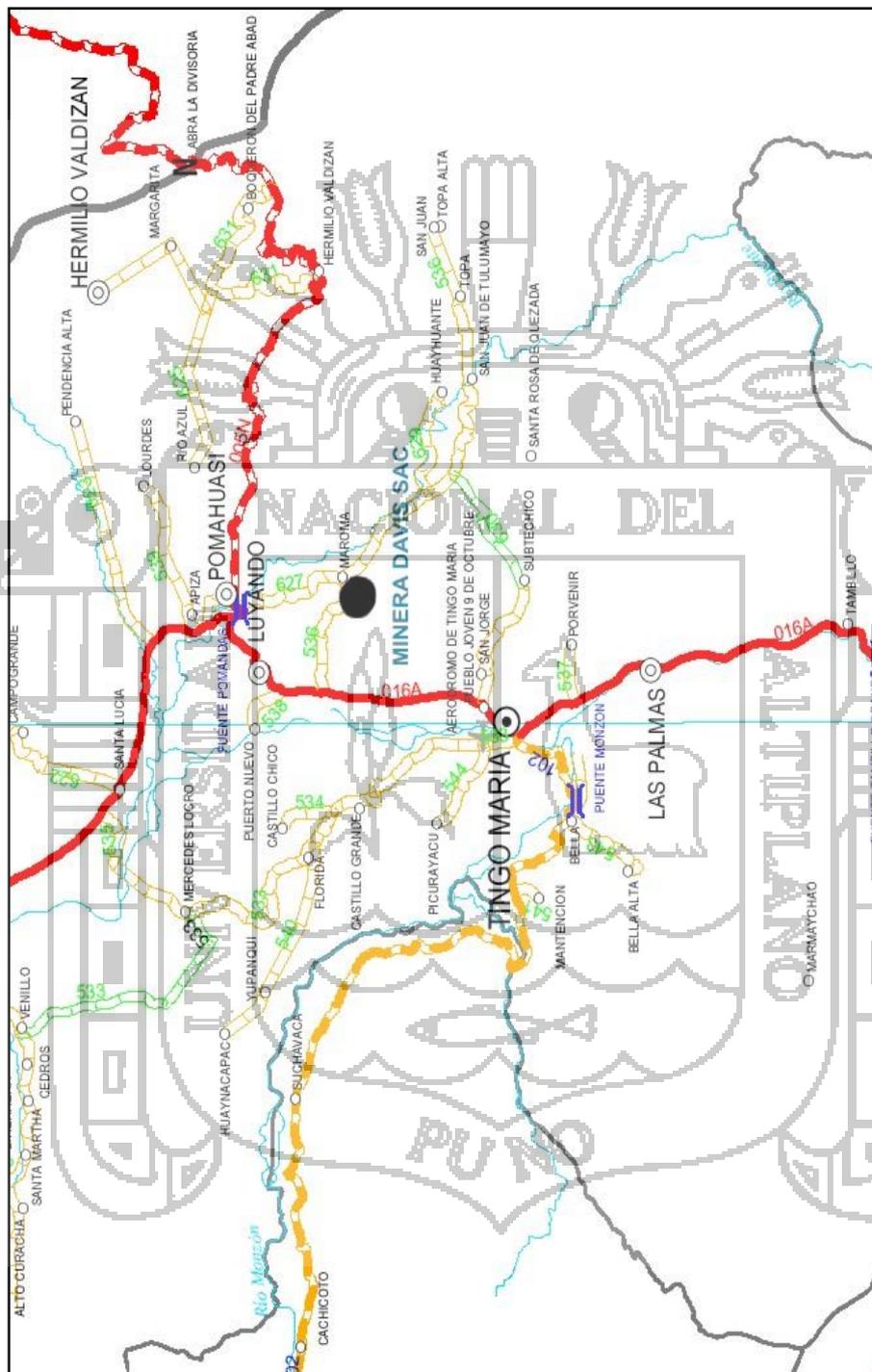
Este plan involucra una serie de programas referidos a la consulta con poblaciones del área de influencia con respecto a la salud y seguridad de la población local, la conducta de los trabajadores de las diferentes actividades del proyecto "Davis" de la Empresa Minera Davis SAC, buscara el desarrollo sostenible de la localidad y la región.

Planes y Programas de Relaciones Comunitarias. Consulta y Participación Ciudadana.

Tiene por finalidad desarrollar un Programa de Consulta y Participación Ciudadana mediante el cual Minera Davis SAC logre atender y difundir los conceptos básicos sobre impactos ambientales y sociales entre las poblaciones de su área de influencia, a fin de escuchar las percepciones de las poblaciones con respecto al proyecto.

Este programa buscará por un lado informar de los distintos Programas de las actividades Mineras, así como también de los Programas de Mitigación de los Impactos Ambientales y del Plan de Relaciones Comunitarias del proyecto y, por otro, promoverá el diálogo con la Población para incluir sus observaciones y sugerencias con respecto a las distintas actividades de exploración.

Figura N° 02 Poblados más cercanos al proyecto



Fuente: <http://www.inforegion.pe/seccion/tingo-maria/>

- Desarrollar un Programa de Empleo Local.
- Desarrollar un Programa de Salud y Seguridad para los pobladores del lugar.
- Desarrollar un Programa de Capacitación sobre Relaciones Comunitarias con los empleados y trabajadores de la Concesión Minera “Davis 2008” que incluya la difusión del Código de Ética de Compañía Minera Davis SAC
- Desarrollar un Programa de Responsabilidad Social.

El 26 de junio de 2008, entró en vigencia el Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, mediante D.S. 028-2008-EM. El objeto del reglamento es establecer los lineamientos de Participación Ciudadana conducentes a uniformizar las disposiciones normativas sobre el mismo, fortalecer los derechos de acceso a la información, a la Participación Ciudadana en la gestión ambiental y social, así como los derechos de la población involucrada de un proyecto minero; optimizar la gestión ambiental y social de los proyectos del sector; proveer a la autoridad de información suficiente para tomar decisiones relacionadas con el manejo ambiental y social, y promover las relaciones armoniosas entre las poblaciones, el Estado y las Empresas. Este reglamento deroga la Resolución Ministerial N° 596-2002 EM/DM.

El D.S. 028-2008-EM diferencia cinco clases de procedimientos de participación ciudadana. El primero, relacionado con el otorgamiento de la concesión minera; el segundo, durante la elaboración de los estudios de impacto ambiental de los proyectos de exploración minera; el tercero, durante la elaboración y evaluación de estudios de impacto ambiental en proyectos de explotación y beneficio; el cuarto, durante la ejecución del proyecto; y, el quinto, durante la etapa de cierre de minas.

Para el presente Plan de Participación Ciudadana no se aplican el primer y el segundo procedimiento, toda vez que nos encontramos en la etapa de explotación y beneficio. De tal manera, serán aplicables el tercero, cuarto y quinto procedimiento, para efectos del presente Proyecto.

El tercer procedimiento se ejecuta durante la elaboración y evaluación de los Estudios Ambientales previos a la autorización de cualquier actividad, con el objetivo principal de determinar si los intereses de las poblaciones que habitan en la zona de influencia podrían verse afectados con las operaciones propuestas del Proyecto. La Participación Ciudadana es tangible cuando las poblaciones son informadas sobre el Proyecto y manifiestan sus principales preocupaciones respecto a los posibles impactos sociales, económicos, ambientales y culturales que podrían generarse a partir de la ejecución del Proyecto. Así también, este proceso está orientado a informar y recoger las medidas que permitan prevenir y mitigar posibles impactos ambientales y sociales.