

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLOGICA E INGENIERIA METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA



**“EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA COOPERATIVA
MINERA SEÑOR DE ANANEA”**

TESIS

PRESENTADO POR BACHILLER:

GUILLERMO FELIX CATAORA CAHUANA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO METALURGISTA

PUNO – PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA E INGENIERIA METALURGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA METALURGICA

“EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA COOPERATIVA
MINERA SEÑOR DE ANANEA”

TESIS PRESENTADO POR:

BACH. GUILLERMO FELIX CATAFORA CAHUANA

Presentado a la Coordinación de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad Nacional del Altiplano para optar el Título Profesional de:

INGENIERO METALURGISTA.

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE:

M.Sc. German Coillo Cotrado

PRIMER MIEMBRO:

Ing. Hugo Fernandez Ochoa

SEGUNDO MIEMBRO:

M.Sc. Hector Herrera Cordova

DIRECTOR DE TESIS:

M.Sc. Edwin Gallegos Pasco

ASESOR DE TESIS:

M.Sc. Alfredo Mamani Canqui

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a DIOS que me dio la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa. Con mucho cariño principalmente a mi madre Margarita Cahuana Catacora que me dio la vida y ha estado conmigo en todo momento, gracias por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón. Y ha mi menor hijo, Williams Guilio Catacorara Carpio mi motor y motivo, gracias por todo el apoyo incondicional.

Que sin ustedes a mi lado no lo hubiera logrado, tantas desveladas sirvieron de algo y aquí está el fruto. Les agradezco a todos ustedes con toda mi alma el haber llegado a la meta y el compartir momentos agradables, momentos tristes, pero esos momentos son los que nos hacen crecer y valorar a las personas que nos rodean.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar, obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida. A mi madre, que con su demostración ejemplares me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A la Universidad Nacional del Altiplano, a la Facultad de Ingeniería Geológica e Ingeniería Metalúrgica, Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica, a todos los Ingenieros Docentes quienes con sus enseñanzas y conocimientos me ayudaron a forjar, pulir mi conocimiento y mi carácter como ingeniero.

Un agradecimiento especial a mi asesor de tesis M.Sc. Alfredo Mamani Canqui sus consejos, experiencias y apoyo incondicional.



ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

LISTA DE CUADROS

LISTA DE FOTOS

LISTA DE GRÁFICOS

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. Descripción del problema.....	1
1.3. Problema general.....	2
1.4. Problema específico.....	2
1.5. Antecedentes Técnicos.....	2
1.6. Justificación.....	4
1.7. Objetivo de estudio.....	5
1.7.1. Objetivo general.....	5
1.7.2. Objetivos específicos.....	5

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Marco legal.....	6
2.1.1. Normatividad del sub - sector minero.....	6
2.1.2. Normas ambientales complementarias.....	7
2.1.3. Marco Legal Ambiental Específico para Operaciones Mineras.....	8
2.1.4. Estándares ambientales.....	11
2.1.4.1. Niveles máximos permisibles para afluentes líquidos.....	12
2.1.4.2. Objetivos de preservación para el agua superficial.....	12
2.1.4.3. Guías Ambientales y permisos necesarios.....	13

CAPITULO III

AREA DE EVALUACION

3.1. Ubicación y acceso.....	15
3.2. Vías de acceso.....	16
3.3. Área de estudio.....	18

3.4. Geología Regional.	18
3.4.1. Marco Geológico Regional.	18
3.4.2. Geología Local	20
3.5. Planeamiento de minado.....	22
3.5.1. Factores a considerar del plan de minado.....	22
3.5.2. Descripción del proceso actual.....	23
3.5.3. Accesibilidad.....	24
3.6. Características de los bancos	25
3.6.1. Configuración geométrica de los bancos.....	25
3.6.2. Diseño de rampas de acceso	27
3.6.3. Métodos Artesanales	29
3.6.4. Método Monitoreo – Disgregación Hidráulica.....	30
3.6.5. Método de Minado en Seco.....	31
3.6.6. Topografía del Terreno.....	31
3.6.7. Selección del método de explotación.	31
3.6.8. Operación o explotación.....	32
3.6.9. Diseño del tajo abierto o a cielo abierto.....	32
3.6.10. Diseño de minado	32
3.6.11. Descapeo.	33
3.6.12. Desbroce.	33
3.7. Operaciones unitarias.....	34
3.7.1. Arranque y carguío con excavadora	34
3.7.2. Transporte de material mineralizado	36
3.7.3. Transporte de material morrenico lavado	37
3.7.4. Proceso de amalgamación.....	38
3.7.5. Refogado.....	39
3.8. Componentes del tratamiento metalúrgico.....	40
3.8.1. Chute.....	40
3.8.2. Parrilla o clasificador grizzli	40
3.8.3. Canaletas o sluices.....	40
3.8.4. Canaletas con rifles	41
3.8.5. Canales con alfombras	41
3.8.6. Desarenador.	41
3.9. Poza de lodos.....	42

3.9.2. Pozas de sedimentación.....	43
3.9.3. Poza de clarificación – recirculación.....	43

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE IMPACTO AMBIENTAL MINERA

4.1. DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO.....	45
4.1.1. Identificación del área de influencia del proyecto.	45
4.1.2. Clima y meteorología.....	46
4.1.3. Temperatura.....	47
4.1.4. Precipitación.....	47
4.1.5. Precipitación total mensual.....	48
4.1.6. Dirección y velocidad de viento	49
4.1.7. Sismicidad.....	50
4.1.8. Tipo de suelo.....	51
4.2. Cobertura vegetal.....	54
4.3. Hidrografía.....	55
4.3.1. Aguas Superficiales	55
4.3.2. Laguna artificial Sillacunca.	56
4.3.3. Descargas Medias Anuales Aforadas.....	56
4.3.4. Descargas Medias Anuales Calculadas	56
4.3.5. Espejos de Agua	58
4.3.6. Hidrología.....	59
4.3.7. Descripción del medio biológico	60
4.3.8. Descripción del área de influencia del estudio biológico.....	61
4.3.9. Zonas de vida.....	62
4.3.10. Caracterización de flora de vida silvestre.....	63
4.3.11. Inventario de fauna de vida silvestre.....	65
4.3.12. Demografía.....	67
4.3.13. Actividades Económicas.....	68
4.3.14. Ambiente social.....	69
4.3.15. Población.....	69
4.3.16. Vivienda.....	70
4.3.17. Servicios básicos de la vivienda.....	71
4.3.18. Acceso al agua y desagüe.....	71
4.3.19. Alumbrado eléctrico	73

4.3.20. Educación	73
4.3.21. Salud.	74
4.3.22. Recursos Culturales, Paleontológicos y Patrimoniales.....	75

CAPITULO V

EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN MATERIA AMBIENTAL

5.1. Generalidades.....	76
5.2. Metodología de identificación de impactos.....	77
5.3. Factores ambientales considerados.....	78
5.4. Matrices de identificación y valoración de impactos ambientales	78
5.4.1. Matriz de Identificación.....	78
5.4.2. Matriz de Calificación de Impactos	81
5.5. DETERMINACIÓN DEL VALOR INTEGRAL DE CADA IMPACTO	84
5.5.1. Evaluación de Impactos Ambientales.....	88
5.5.2. Descripción de los Impactos Ambientales	88
5.6. INTERPRETACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	88
5.6.1. Impactos Ambientales Positivos	88
5.6.2. Impactos Ambientales Negativos en Medio Físico	89
5.6.2.1. Agua.....	89
5.6.2.2. Suelo.....	89
5.6.2.3. Relieve.....	90
5.6.2.4. Impactos Negativos en Medio Biológico	90
5.6.2.5. Impactos Negativos en el Aspecto Social	91

CAPITULO VI

RESULTADOS Y DISCUCIONES

6.1. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	93
6.2. OBJETIVOS.....	93
6.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	93
6.3.1. Medidas de mitigación ambiental.....	93
6.3.2. Mitigación de los impactos ambientales (etapa construcción).....	94
6.3.3. Mitigación de los impactos ambientales (etapa de operación)	98
6.4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	100
6.4.1. manejo de residuos industriales y domésticos	100
6.4.2. Manejo de efluentes líquido del proceso de lavado de material	101
6.4.3. Almacenamiento y manejo de combustibles, aceites y grasas	101

6.4.4. Plan de manejo de arenillas negras con trazas de mercurio	102
6.4.3.1. Características y diseño del almacén.....	102
6.4.3.2. Volumen y almacén temporal de arenillas negras:.....	102
6.4.5. Disposición final.....	103
6.4.6. Medidas de seguridad:	103
6.4.7. Planes de contingencias para arenillas negras	104
6.5. Comité de Contingencia, Seguridad y Medio Ambiente	104
6.5.1. Actividades de Capacitación.....	105
6.5.2. Contingencia Frente a Derrame de Hidrocarburos	106
6.5.3. Programa de Comunicación y Consulta	109
6.5.4. Programa de Capacitación para el Personal del Proyecto	109
Objetivos específicos:	109
6.5.5. Programa de Contratación Temporal de Personal Local Objetivos específicos:	109
6.6. Plan de monitoreo	110
6.6.1. Ubicación de estaciones de monitoreo de agua.	112
6.6.2. Monitoreo de Aire	112
6.6.3. Ubicación de Puntos de Monitoreo de Aire.....	113
6.7. ACCION DE CIERRE Y POST CIERRE	114
6.7.1. Contenido del Plan de Cierre.....	114
6.7.2. Cierre progresivo	115
6.7.3. Descripción de cierre final.	116
6.7.4. Criterios para el cierre	116
6.8. ESTABILIDAD GEOMORFOLOGÍA.....	118
6.8.1. Renivelación	118
6.8.2. Revegetación.....	120
6.9. MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE.	120
6.9.1. Mantenimiento físico	120
6.9.2. Mantenimiento geoquímico	121
6.9.3. Mantenimiento hidrológico	121
6.9.4. Monitoreo de estabilidad geoquímica	121
6.9.5. Monitoreo biológico.....	122
6.9.6. Monitoreo social	122
CONCLUSIONES	123

RECOMENDACIONES124
BIBLIOGRAFIA126
ANEXOS128



LISTA DE CUADROS

Cuadro N°.2.1 Niveles máximos permisibles para efluentes líquidos	12
Cuadro N°.3.1 Coordenadas	15
Cuadro N°.3.2 Acceso al proyecto minero	16
Cuadro N°.3.3 Ubicación de la concesión mineras señor de ananea	16
Cuadro N° 3.4 Actividades de la etapa de operación.....	32
Cuadro N° 4.1 Ubicación de la estación meteorológica ananea	47
Cuadro N° 4.2 Precipitación total mensual promedio en mm periodo 2007- 2011.....	48
Cuadro N° 4.3 Precipitación total anual en mm.....	49
Cuadro N°.4.4 Dirección e intensidad del viento periodo 2007-2010 estación ananea	50
Cuadro N°. 4.5. Relación de sismos que afectaron a región puno.....	51
Cuadro N° 4.6. Zonificación del escurrimiento superficial	57
Cuadro N° 4.7 Inventario general de flora de vida silvestre	64
Cuadro N° 4.8 Diversidad de especies de aves.....	66
Cuadro N° 4.9 Diversidad alfa de mamíferos en el ámbito de proyecto.....	67
Cuadro N° 4.10 Población de distrito de Ananea	68
Cuadro N° 4.11 Ocupación principal de los jefes de familia del distrito de ananea.....	69
Cuadro N° 4.12 Material predominante en las paredes de las viviendas	70
Cuadro N° 4.13 Tipo de abastecimiento de agua en el distrito de Ananea	72
Cuadro N°.4.14 Conexión del servicio higiénico en el distrito de Ananea	72
Cuadro N° 4.15 Nivel educativo alcanzado en el distrito de Ananea	74
Cuadro N° 4.16 Población del distrito de Ananea afiliada a tipos de seguro	75
Cuadro N° 5.1 Categorías de valoración de impactos	79
Cuadro N° 5.2 Matriz de identificación de impactos.....	80
Cuadro N° 5.3 Escala de calificación de impactos ambientales.....	84
Cuadro N° 5.4 Calificación del valor integral de los impactos	85
Cuadro N° 5.5 Etapa de construcción	86
Cuadro N° 5.6 Etapa de operación, cierre y/o abandono.....	87
Cuadro N° 6.1 Medida de mitigación de los impactos ambientales etapa construcción.....	96

Cuadro N° 6.2 Medida de mitigación de los impactos ambientales etapa de operación lab. prop. diciembre 2012.....	99
Cuadro N° 6.3 Integrantes del comité de contingencias.....	105
Cuadro N° 6.4 Acciones de capacitación	106
Cuadro N° 6.5 Parámetros de niveles máximos permisibles para efluentes líquidos, según resolución ministerial n° 011-96-em/vmm	111
Cuadro N° 6.6 Límites máximos permisibles en aguas para consumo según ley general de aguas d. l. N° 17752.....	111
Cuadro N° 6.7 Punto de monitoreo de calidad de agua	112
Cuadro N° 6.8 Parámetros de estándar nacional y límites máximos permisibles de aire.....	113
Cuadro N° 6.9. Punto de monitoreo de calidad de aire	113



LISTA DE FOTOS

FOTO N° 3.1. Amalgamación.....	48
--------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Grafico N°.3.1 Mapa grafica de la ubicación del proyecto.....	17
Gráfico N° 3.2 Configuración geométrica de un banco en operación.....	26
Gráfico N° 3.3 Especificaciones técnicas de minado para canteras	27
Gráfico N° 3.4 Diseño de minado	33
Grafico N° 3.5 Ciclo de operaciones	34
Grafico N°.3.6 Arranque y carguío con excavadora.....	36
Grafico N° 3.7 Transporte de material mineralizado	37
Grafico N° 3.8 Transporte de material morrenico lavado	38
Grafico N° 3.9 Flow sheet lineal del tratamiento de material aurifero aluvial.....	44
Grafico N° 3.10 Sistema de clasificación unificado de suelos.....	54
Gráfico N° 4.15 Disponibilidad de alumbrado eléctrico en el distrito de Ananea	75

LISTA DE ANEXOS

Vista de plan de manejo de arenillas negras.....	128
Vista del diseño de almacén de arenillas negras	128

RESUMEN

El presente trabajo de investigación corresponde al estudio del Impacto Ambiental de la cooperativa Minera Señor de Ananea.

Para este trabajo se planteó determinar los impactos ambientales del suelo aire agua, los componentes ambientales existentes en el área de influencia determinar la viabilidad del proyecto identificar, predecir interpretar los impactos ambientales negativos y positivos que se originan durante las diferentes etapas del proyecto. El objetivo principal de la evaluación del impacto ambiental es elaborar un plan de manejo con finalidad de definir e implementar las medidas de prevención y mitigación de los efectos ambientales de los trabajos a realizar.

Se ha recopilado información referida al inventario de los recursos flora fauna y socio económico y cultural que han posibilitado la clasificación de los factores ambientales posibles a ser afectados tales como suelo agua ruido clima fauna, flora, servicios usos del suelo Etc.

Para identificación de los impactos ambientales se ha utilizado la metodología del chequeo descriptivo. La (Matris de leopold) por considerar que se adecue mejor al análisis de cada uno de las actividades en sus diferentes etapas de ejecución y sus interrelaciones con el entorno (área de influencia)

Con estos resultados se realiza la definición y predicción de impacto, tanto positivos como negativos a los cuales se les ponderara y valorara, para luego establecer recomendaciones para potenciar y proponen las medidas de mitigación o correctivas de los negativos en un plan de manejo Ambiental que incluye acciones de seguimiento y control de la aplicación de las recomendaciones.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se enmarca al Impacto Ambiental de la cooperativa minera Señor de Ananea. La evaluación ambiental procura eliminar o mitigar sus efectos nocivos y contribuye a ser duradero en el tiempo - es decir sostenible al desarrollo de dichas actividades o proyectos.

Un aspecto fundamental de la gestión ambiental es generar una actitud preventiva, que permita la identificación anticipada de las afectaciones ambientales negativas de obras, proyectos, planes y políticas de desarrollo a fin de adoptar oportunamente medidas para eliminarlas o reducirlas a niveles aceptables.

Así que la actividad humana aparece como una causa significativa del cambio ambiental, principalmente como resultado del conflicto entre mantener y utilizar el medio; es decir, desarrollo, explotación de recursos físicos, construcción, urbanización, cambio de uso de la tierra, y deposición de residuos, a menudo a expensas de la integridad del componente biótico de los recursos ambientales y biológicos.

La investigación ambiental ha proporcionado datos sobre los efectos de la degradación ambiental y contaminación tanto a escala local como global y ha aportado métodos de medida del deterioro en la calidad del medio. Esto, a su vez, ha llevado al desarrollo de legislación ambiental y de planificación en muchos países del mundo.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2. Descripción del problema

En la actualidad, en nuestro país existen muchos pequeños productores mineros artesanales. Cuyas actividades realizan un impacto a nivel ambiental y social, La cooperativa minera Señor de Ananea, empresa dedicada a la explotación de yacimientos metálicos, cuya política se basa en el respeto al entorno sociocultural, ambiental, En tal sentido se plantea, dar las medidas para facilitar la orientación y fiscalización de todos los actos, y con la promulgación de la Ley de formulación y promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal; N° 27651, D.S. N° 013-2002-EM que se da el reconocimiento a la minería informal como una actividad permitida dentro del marco legal minero.

Podemos mencionar algunos impactos ambientales: como el uso de equipos, emisión de mercurio líquido durante el proceso de amalgamación y en forma de gas en la etapa del refogado, accidentes por condiciones inseguras en el trabajo, derrame de combustibles, aceites y lubricantes, cambio en el uso del suelo de actividades de pastoreo a

mineras, construcción de escuelas, generación de residuos sólidos y aguas residuales por la población, etc.

Los impactos ambientales pueden ser considerados como positivos o negativos tomando en cuenta los elementos ambientales afectados. Por ejemplo, las descargas de agua no tratada impactarán adversamente el ambiente del recurso agua; por el contrario, el incremento de empleos locales puede ser considerado como un impacto positivo.

1.3. Problema general

¿Cuál son los impactos ambiente del, suelo aire, agua en la actividad minera de la cooperativa Señor de Ananea?

1.4. Problema específico

- ¿Cuáles son las características en flora, fauna y el factor socio económico en la evaluación del impacto ambiental en la actividad minera?
- ¿Cuáles son los compromisos formales en la toma de decisiones en el impacto ambiental de la Cooperativa Minera Señor de Ananea?

1.5. Antecedentes Técnicos

En el Distrito de Ananea los trabajos para beneficiar el Oro, datan desde tiempos coloniales, dejando pocos registros, quedando en abandono, hasta que Minero Perú trabajó en la explotación de oro, durante los años 1979 a 1992, para posteriormente abandonarlo; luego por adjudicado por contrato de operación a la contratista Andrade Gutiérrez. posteriormente los pobladores de la zona inician trabajos como artesanos mineros, hasta que finalmente se adjudica a la Central de Cooperativas Mineras de San Antonio de Poto Ltda. de Ananea (CECOMSAP Ltda.) Que a la fecha es titular minero de 4 concesiones

mineras: San Antonio con 220 Has, María con 240 Has, Estela con 240 Has, y la Mística con 240 Has, formando un total de 940 Has.

La Central de Cooperativas Mineras de San Antonio de Poto Ltda. de Ananea (CECOMSAP Ltda.) inscrita en los registros públicos de la ciudad de Juliaca, en la zona Registral Nro XIII, sede Tacna, agrupa a las Cooperativas Mineras, que desarrollan las actividades de explotación y beneficio como medio de subsistencia, los integrantes de estas Cooperativas son socios y trabajadores de ambos sexos, personas naturales que pertenecen al distrito de Ananea y alrededores; también son socios comuneros, dueños del terreno superficial que pertenece a la Comunidad Campesina de Ananea; como muestran los registros del Proyecto de Titulación de Tierras PETT-COFOPRI y la SUNARP; de la ciudad de Juliaca.

a) Antecedentes Administrativos

La Central de Cooperativas Mineras Señor de Ananea, a través de su representante legal, ha seguido una serie de procedimientos administrativos conforme a ley, para formalizarse según ley Nro. 27651 y su reglamento D.S. Nro. 013-2002-EM, procedimientos que se listan a continuación:

Presentación del Programa de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) presentado el 31 de diciembre del 2003, según el recurso Nro. 1450058, mediante la dirección Regional de Energía y Minas Puno.

Suspensión de la Evaluación según el Informe Nro. 045-2004-MEM-AAM/LS, con fecha 06 de febrero del 2004.

Ante la suspensión de la Evaluación del proyecto ambiental la CECOMSAP Ltda. presenta nuevamente el PAMA mediante mesa de partes del Ministerio de Energía y Minas en noviembre del 2004, para que sean evaluados y aprobados conforme a ley.

Ante la declaración de improcedencia por parte de la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas, la CECOMSAP Ltda. consiente de los impactos ambientales que ya se venían generando con el vertido directo de los efluentes líquidos mineros productos de las actividades mineras metalúrgicas desarrolladas por pequeños mineros asentados en la zona minera de Ananea, en cumplimiento al Informe Nro. 522-2003-MEM-DGM-FMI/MA, Ítem 3.5 (SVS Ingenieros S.A.) y por exigencia de las poblaciones de las partes bajas de la cuenca Ramis, se inicia la construcción de pozas de sedimentación y tratamiento, según acta de compromiso de 11 de noviembre y 7 de diciembre del 2004.

La CECOMSAP consciente de su compromiso ambiental, contrata un equipo de profesionales para realizar La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) Categoría I, según Ley N° 27446, y por urgencia del D.S. Nro. 034-2007-EM, en enero del año 2008.

1.6. Justificación

Para la evaluación de los impactos ambientales producidos por la Cooperativa Minera Señor de Ananea S.A se propone mitigar todos los impactos posibles generados por la explotación minera metálica, en el área de las concesiones de la Central de Cooperativas Mineras de San Antonio de Poto Ltda. de Ananea Bajo los lineamientos de la legislación

minera ambiental vigente, en condición de Pequeño Productor Minero”. Describir, caracterizar y analizar los componentes ambientales: Físicos, socio-económicos y de interés humano; dentro del área del proyecto minero y alrededores. Identificar los impactos ambientales, positivos y negativos, durante la ejecución del proyecto, dentro del área del Proyecto Minera Señor de Ananea S.A. y alrededores.

Desarrollar un plan de manejo y gestión ambiental, con la finalidad de mitigar, establecer un plan de contingencia, monitorear los componentes ambientales y poner un plan de cierre coherente de las operaciones mineras ejecutadas y otras actividades, dentro del área de las concesiones mineras. Desarrollar el Programa de Monitoreo para evaluar las medidas de mitigación y verificar las predicciones acerca de los impactos

1.7. OBJETIVO DE ESTUDIO

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar los impactos de emisión ambiente del aire y agua generados en la cooperativa Señor de Ananea. - Puno

1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características de la flora fauna y en el factor socio económico en la evaluación del impacto ambiental.
- Determinar los compromisos formales en el tema de decisiones del impacto ambiental de la cooperativa minera señor de Ananea.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. MARCO LEGAL

El proyecto minero ambiental que proponemos se rige a las siguientes normas legales generales, sectoriales y específicos:

2.1.1. NORMATIVIDAD DEL SUB - SECTOR MINERO

1. D.S. N° 014-92-EM: Texto Único Ordenado (TUO)
2. D.S. N° 016-93-EM: Reglamento Ambiental para las Actividades Minero Metalúrgicas (Diciembre 1993).
3. Ley N° 27651: Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal. (24 de Enero del 2002).
4. D.S. N° 013-2002-EM: Reglamento de la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal.
5. Ley N° 28090 Ley que Regula el Cierre de Minas (13 de Octubre del 2003)
6. Ley N° 28721: Ley que Regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera (06 de Julio del 2004)
7. D.S. N° 059-2005-EM. Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera

8. Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Efluentes Líquidos para las Actividades Minero Metalúrgicas. R. M. N° 011-96- EM/VMM. (13 de Enero de 1996)
9. Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones Gaseosas provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas. R.M. N° 315-96-EM/VMM. Julio 1996
10. D.S. N° 055-2010-EM.-Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

2.1.2. NORMAS AMBIENTALES COMPLEMENTARIAS

- a. D.S. N° 074-2001-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. (22 de Junio del 2001)
- b. D.S. N° 085-2003-PCM: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos. (24 de Octubre del 2003)
- c. Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos. (22 de Julio del 2004)
- d. D.S N° 057-2004-PCM: Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos
- e. Resolución Ministerial N° 1082-90 AG (14 de Julio de 1990)
- f. Especies en extinción (Apéndice I).
- g. Decreto Supremo 034-2004-AG - Norma donde se aprueba la categorización de especies de fauna silvestre amenazadas, en función a su estado de conservación.

Ley N° 24047, Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación. (05 de Enero de 1985) - Modificada por Ley N° 24193 del 06-

06-85 y la Ley N° 25644 del 27-07- 92 reconoce como bien cultural los sitios Arqueológicos.

- h. Decreto Supremo N° 034-2007-EM - En su Art. 2° Autorización para priorizar acciones; autorícese a los Ministerios de Energía y Minas, Interior, Agricultura, Salud y Economía y Finanzas para que en acción coordinada con el gobierno regional de Puno y las autoridades competentes dicten las medidas necesarias para priorizar la ejecución de determinadas acciones para los fines expuestos en el presente decreto supremo.
- i. Resolución Legislativa 26253 del 5 de diciembre de 1993.
- j. Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, Resolución Suprema 004-2000-ED
- k. Ley General de Aguas, Decreto Ley 17752
- l. Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo 014-92-EM
- m. Comunidades Campesinas y Nativas, Ley 26505, modificada por la Ley 26570 Ley Orgánica que norma las actividades de Hidrocarburos en el territorio nacional, Ley 26221

2.1.3. Marco Legal Ambiental Específico para Operaciones Mineras

La legislación principal para actividades mineras y metalúrgicas está compilada en el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por Decreto Supremo 014-92-EM. El título quince de la Ley General de Minería establece el marco para regulaciones ambientales aplicables a todas las actividades mineras y metalúrgicas.

En mayo de 1993, por medio del Decreto Supremo 016-93-EM se aprobó el Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades

Mineras. Este reglamento establece los procedimientos generales que los operadores mineros seguirán para cumplir con los estándares ambientales establecidos por el MINEM. Las modificaciones a este último incluyen el Decreto Supremo 053-99-EM, Decreto Supremo 058-99-EM, y el Decreto Supremo 022-2002-EM. En diciembre del 2002, con la aprobación de la Resolución Ministerial 596-2002-EM/DM, el MINEM adoptó nuevas regulaciones referentes a la consulta pública para la aprobación de los Declaración de Impacto Ambiental.

a). alas metas de estas regulaciones pueden resumirse como:

Establecer los métodos de protección y control requeridos para desarrollar actividades mineras y metalúrgicas en cumplimiento con la protección del medio ambiente.

Los estándares establecidos por el MINEM fijan los niveles máximos permisibles de contaminación bajo los cuales se pueden descargar los efluentes líquidos y emisiones gaseosas. Los niveles máximos permisibles (NMP) para emisiones de aire fueron aprobados por Resolución Ministerial 315-96-EM/VMM del 19 de julio de 1996, y los NMP para descarga de efluentes líquidos fueron aprobados por Resolución Ministerial 011-96-EM/VMM del 13 de enero de 1996.

b). referencia legal para derechos mineros

Bajo la ley peruana, el derecho a explorar y explotar minerales es otorgado mediante un acto administrativo unilateral por parte del estado a un particular a manera de concesión. Una concesión minera peruana es un derecho relacionado con la propiedad, distinto e independiente de la propiedad de la tierra sobre la cual está ubicada, incluso cuando ambos

pertencen a la misma entidad. Los derechos otorgados por una concesión minera pueden oponerse a terceros, son transferibles y, en general, pueden estar sujetos a cualquier transacción o contrato.

En 1992, el Perú redactó el Texto Único Revisado de la Ley General de Minería (Ley de Minería) y su reglamento. La Ley Minera garantiza, entre otras cosas, la tenencia de derechos mineros - diferentes a los derechos de superficie - donde se hace un pago mínimo por alquiler para poseer el título por los derechos mineros. La ley enumera las circunstancias específicas y limitadas (que se presentan mayormente debido a negligencia del titular) bajo las cuales se podrían perder los derechos mineros.

La ley otorga iguales derechos para explorar y explotar minerales mediante el otorgamiento de concesiones tanto a nacionales peruanos como a extranjeros. Una excepción a la norma anterior se refiere a concesiones ubicadas dentro de 50 km de las fronteras internacionales del Perú, que están reservadas exclusivamente para nacionales peruanos, salvo caso de necesidad pública, lo que deberá ser específicamente reconocido por un Decreto Supremo ratificado por el Consejo de Ministros.

De acuerdo a la Ley de Minería, para procesar mineral se requiere también una concesión de beneficio. La concesión de beneficio opera como un permiso para operar una planta de procesamiento de mineral y disposición de los residuos correspondientes (por ejemplo desmontes y relaves), lo cual requiere, adicionalmente, de una autorización sanitaria otorgada por la DIGESA.

c). derechos de superficie

Según el artículo 9 del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, Decreto Supremo 014-92-EM, la concesión minera es un inmueble distinto y separado del predio donde se encuentre ubicada. En este sentido, el titular de la concesión minera requiere del derecho de acceso al suelo con el fin de realizar las actividades mineras en la propiedad de terceros.

Considerando esta distinción entre terreno superficial y concesión minera, el artículo 7 de la Ley de Inversión Privada en el Desarrollo de las Actividades Económicas en las Tierras del Territorio Nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas, Ley 26505, modificada por la Ley 26570, establece que el uso de tierras con fines mineros requiere un acuerdo previo con el propietario del mismo, o la culminación del procedimiento administrativo de servidumbre ante la DGM, conforme al Decreto Supremo 016-96-AG. Esto también es aplicable a la etapa de exploración minera, conforme lo establece el artículo 2 del Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera,.

2.1.4 Estándares ambientales

Los estándares ambientales aplicables a la actividad minera comprenden límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental. La responsabilidad de gestionar la fijación de ambas clases le ha sido atribuida al CONAM de acuerdo con los programas y procedimientos establecidos en el Decreto Supremo N° 44-98-PCM.

2.1.4.1. Niveles máximos permisibles para efluentes líquidos

Los NMP para descarga de efluentes líquidos de operaciones minero-metalúrgicas fueron aprobados por Resolución Ministerial N° 011-96-EM/VMM. Dicha norma regula las descargas de efluentes al medio ambiente. La tabla siguiente contiene un resumen de dichos niveles.

CUADRO N°.2.1

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EFLUENTES LÍQUIDOS		
PARAMETROS	VALOR EN CUALQUIER MOMENTO	VALOR MEDIO ANUAL
Ph	6-9	6-9
Sólidos suspendidos (mg/L)	50	25
Plomo (mg/L)	0.4	0.2
Cobre (mg/L)	1.0	0.3
Zinc (mg/L)	3.0	1.0
Hierro (mg/L)	2.0	1.0
Arsénico (mg/L)	1.0	0.5
Cianuro Total (mg/L)	1.0	1.0

Fuente: Cecomsap 2012.

2.1.4.2. Objetivos de preservación para el agua superficial

En tanto no han sido aprobados estándares de calidad ambiental para aguas, de acuerdo a los procedimientos establecidos por CONAM, resultan de aplicación los objetivos de preservación para agua superficial contenidos en la legislación sobre aguas. Por el momento no se han expedido estándares de calidad ambiental del agua, dicho proceso se encuentra a cargo del Grupo de Estudio Técnico Ambiental de Aguas y resultan de aplicación los objetivos de preservación para agua superficial establecidos por el Reglamento de los Títulos I, II y III de la Ley General de Aguas, modificados por los Decretos Supremos 007-83-SA y 003-2003-SA.

2.1.4.3. Guías Ambientales y permisos necesarios

a.- Guías Ambientales

El Decreto Supremo 016-93-EM define a las guías de manejo ambiental minero como documentos expedidos por la autoridad competente sobre lineamientos aceptables a nivel nacional en la actividad minero-metalúrgica para llegar a un desarrollo sostenible. La tabla siguiente presenta un resumen de las guías de cuya publicación ha sido aprobada hasta la fecha.

Protocolo de monitoreo de calidad de Agua

Protocolo de monitoreo de calidad de Aire y Emisiones

Guía Ambiental para Manejo de Agua en operaciones Minero Metalúrgicas

Guía Ambiental para Elaborar Declaración de Impacto Ambiental

Guía Ambiental para Elaborar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental

Guía Ambiental para el Manejo de Relaves Mineros

Guía Ambiental para Vegetación de Áreas Disturbadas por la Industria Minero-Metalúrgica

Guía Ambiental para el Abandono y Cierre de Minas.

Guía Ambiental para Actividades de Exploración de Yacimientos Minerales en el Perú

Guía Ambiental para Perforación y Voladura en Operaciones Mineras

Guía Ambiental para la Estabilidad de Taludes de Depósitos de Residuos, sólidos provenientes de Actividades Mineras

Guía de Fiscalización Ambiental

Guía de Relaciones Comunitarias

Nota: Existe publicado un Borrador de la Guía para la Elaboración y Revisión de planes de Cierre de Minas de acuerdo con el nuevo marco regulatorio.

b.- Permisos Requeridos

Son los diversos permisos, autorizaciones y licencias requeridas para proyectos mineros:

Sector Agricultura

1. Permiso Temporal de Uso de Agua (subterránea o superficial)
2. Autorización de Construcción de Obras de Infraestructura Hidráulica
3. Licencia de Uso de Agua (subterránea o superficial)

Sector Energía y Minas

1. Aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental
2. Concesión de Beneficio - Autorización de Construcción
3. Certificado de Operación Minera
4. Presentación de Manuales y Reglamentos de Seguridad e Higiene

Minera

Sector Interior

1. Licencia Global de Explosivos
3. Guía de Tránsito de Transporte de Explosivos

Sector Educación

1. Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos

Osinerg

Permiso para Instalación de Tanques de Combustible y Gas

CAPITULO III

METODOLOGIA DEL AREA DE EVALUACION

3.1. Ubicación y acceso

La Cooperativas Minera Señor de Ananea se ubica en:

- Región :Puno
- Provincia :San Antonio de Putina
- Distrito :Ananea
- paraje :Viscachani

CUADRO Nº.3.1

Coordenadas geográficas	Longitud	69° 55´50´´
	Latitud	14° 7´10´´
Coordenadas absolutas	Este	444,324
	Norte	8 377,643

Fuente: elaboración propia

CUADRO N°. 3.2**ACCESO AL PROYECTO MINERO**

TRAMOS (Puno – Mina)	DISTANCIA (Km)	VÍA (Terrestre)	TIEMPO (Horas)	CONDICIÓN
Puno - Juliaca	45	Asfaltada	00h 45 min.	Buena
Juliaca - Desvío Huancané	50	Asfaltada	00h 40 min.	Buena
Desvío Huancané – Putina	40	Asfaltada	00h 30 min.	Buena
Putina – Ananea	60	Asfaltada Afirmda	01h 10 min.	Buena
Ananea – Operación Mina	2.5	Tratada	00h 10 min.	Regular
TOTAL:	197.5		03h 15 min.	

Fuente: elaboración propia

3.2. Vías de acceso

al proyecto desde la ciudad de Puno es aproximadamente 3 horas y 15 minutos; por carretera asfaltada, pasando por Juliaca, hasta el desvío Huancané, Huatasani, Putina, Quilca Punco y Ananea, llegando a las operaciones mineras.

CUADRO N°. 3.3**UBICACIÓN DE LAS CONCESION MINERAS SEÑOR DE ANANEA**

N°	DERECHO MINERO	VÉRTICES	COORDENADAS UTM	
			ESTE	NORTE
01	SAN ANTONIO	V-1	441718.23	8378311.99
		V-2	443909.17	8378112.61
		V-3	443818.54	8377116.72
		V-4	441627.59	8377316.10
02	MARIA	V-1	443909.17	8378112.61
		V-2	445104.23	8378003.86
		V-3	444922.98	8376012.09
		V-4	443727.91	8376120.84
03	LA MISTICA	V-1	445138.98	8378400.61
		V-2	447128.56	8378219.55
		V-3	447019.93	8377025.73
		V-4	445030.36	8377206.86
04	ESTELA	V-1	445030.36	8377206.86
		V-2	447019.93	8377025.73
		V-3	446911.30	8375832.06
		V-4	444921.72	8376013.11

Fuente: elaboración propia

GRAFICO Nº.3.1

MAPA GRAFICA DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO:



3.3. Área de estudio

El ambientes básicos estudiados en estas áreas de influencia, corresponden a los siguientes: Ambiente Físico, Calidad de Aire, Ruido, Geología, Geomorfología Recursos Suelos; Ambiente Biológico: Flora y Fauna Terrestre Socioeconómico: Contexto Social, Demografía, Educación, Economía e Infraestructura.

3.4. Geología Regional.

3.4.1. Marco Geológico Regional.

Regionalmente las estructuras más sobresalientes corresponden a rocas Pelíticas - Pizarrosas más antiguas constituidas por Pizarras y Cuarcitas de coloraciones Gris Blanquecinas, del Paleozoico Inferior (Formación Sandia), Suprayaciendo a esta y en contacto fallado inversamente, se encuentran Areniscas Cuarzosas muy subordinadas y Pizarras de textura Criptocristalina con coloraciones Gris Azuladas (Formación. Ananea) marcadas por un metamorfismo Epizonal, en general forman aureolas de contacto con cuerpos intrusivos Pérmico- Triásicos. LAUBACHER, G. (1978).

Más al sur se encuentran suprayaciendo en continuidad, afloramientos del Paleozoico Superior, caracterizados por una secuencia Clástica, Samítica – Pelítica – de areniscas cuarzosas con coloraciones Gris Rosáceas e intercalaciones de Limoarcillitas de origen continental (Grupo Ambo). A su vez y en concordancia, se encuentran expuestos secuencias Pelíticas- Samíticas- Calcáreas, con coloraciones verde-grisáceos de morfología suave y abrupta (Grupo Tarma) G., NEWELL, N.(1946). Ya al oeste y al sur se presentan algunos afloramientos

escarpados de secuencias Calcáreo- Pelíticas de superficie Kárstica. Esta dada por calizas con coloraciones gris a gris oscuras. Calizas Silicificadas y Dolomítizadas, Limoarcillitas calcáreas de color gris correspondientes al grupo Copacabana del Pérmico Inferior. DUMBAR, G. NEWELL, N. (1946).

El paleozoico superior está caracterizado por una secuencia sedimentaria- vulcánoclastica continental que ha dado lugar a morfologías muy abruptas y originando dos litofacies una conglomerádica a brecha sedimentaria y otra volcánica de carácter Ígneo Efusivo de coloraciones rojizas, violáceas que tipifican las capas rojas correspondiente al grupo Mitu. LAUGHLIN, D.(1924).

El Mesozoico está representado por secuencias continentales y marinas cuyos afloramientos se caracterizan mayormente por areniscas de grano medio a fino de coloración blanquecina con algunos niveles rosáceos en capas rojas bien estratificados además de la presencia de calizas bituminosas de coloración gris blanquecinas del grupo moho.

Durante el mioceno y plioceno se presentaron eventos volcánicos efusivos de carácter Acido correspondientes a la formación Quenamari y relacionados a la formación Picotani, de periodos relativamente cortos.

Mientras que en el plioceno- pleistoceno se formaron depósitos poco consolidados polimícticos sub angulosos a sub redondeados mal clasificados con presencia de matriz limosa, y caracterizados por Lodolitas y Areniscas gruesas de rasgos heterogéneos denominado como formación Arcoaja. Además de depósitos fluvioglaciares que ocupan en gran parte la depresión longitudinal de Ananea- Crucero.

3.4.2. Geología local.

Localmente el área de influencia comprende las siguientes unidades litoestratigráficas.

Formación Ananea (SD-a).- Esta unidad corresponde al basamento paleozoico, está caracterizada por la presencia de Pizarras y Filitas producto de una esquistosidad de flujo son de coloración negra con presencia de FeO_3 y cuarcitas de coloración gris Blanquecina caracterizada por una abundante sedimentación con presencia de Silice. La estructura más sobresaliente es el cerro Chosicanipata cuya superficie expuesta que se encuentra escarpada y emplazada en el distrito de Ananea. Esta formación constituye el límite de mineralización Glaciofluvial.

Grupo Tarma. (P-ta).- Se encuentra en la parte Sur Este del yacimiento San Antonio de Poto, en el sector del Cerro Santa Rosa, emplazándose por el margen izquierdo de la carretera Ananea Trapiche, específicamente aflora en el Cerro Quebrada estructuralmente está caracterizada por la presencia fallas normales y de rumbo; no se ha evidenciado presencia de algún tipo de mineralización en sus afloramientos.

Formación Arco-Aja. (Q- aj).- Constituida por un miembro inferior de sedimentos palustres finos y un miembro superior aluvial y conglomeradico. Localmente se encuentra suprayaciendo a la formación Ananea bajo una discordancia angular Cuaternaria.

Esta formación en gran mayoría se encuentra emplazada en la parte este de la cuenca Ananea Ancocala comprendida entre el macizo de Ananea

5800 m.s.n.m. y una superficie levemente plana producto de la abrasión glaciaria.

a). Control estructural.

El principal tren de estructural es la presencia de la Cordillera Oriental (Carabaya), su superficie está controlada por una morfología abrupta y variada (levantamientos, hundimientos, plegamientos y fallamientos). Que dieron como resultado su relieve actual el cual forma una divisoria entre la cuenca altiplánica y la llanura amazónica. Además de la presencia de una gran provincia metalogénica (yacimientos primarios orogénicos emplazados en filones, vetas y mantos) y yacimientos de origen secundario (Placeres Auríferos).

b). Control litoestratigráfico.

- 1.- las fuentes primarias de oro detrítico son mineralizaciones pre carboníferas emplazadas en Pizarras, Esquistos y Cuarzitas del paleozoico inferior.
- 2.- solo el material Glacial y derivado antiguo y /o reciente presentan contenidos Auríferos.
- 3.- de acuerdo al volumen y potencia de los estratos se puede determinar mejor las leyes de oro.
- 4.- Localmente el área de mayor interés es el riachuelo Ananea, cuyo cause representa interés económico debido al transporte de material con contenido aurífero hacia las partes más bajas y profundas.

c). Yacimiento mineral.

Los Depósitos morrénicos con contenido aurífero son de origen glaciofluvial y se emplazan íntegramente en la formación arco Aja cuyos

materiales se componen de clastos dispersos que son de distinto tamaño en una matriz limo-arcillosa-arenosa. Estos depósitos presentan variaciones en la composición litológica de sus clastos, dependiendo de su lugar de origen; Los depósitos morrénicos tienen importancia económica debido a su contenido aurífero ya sea en forma de charpas (3mm- 1.5mm) o de grano fino (<1mm).

Además se han determinado tres horizontes de deposición aurífera:

1.- un conjunto de clastos de coloración gris con matriz arcillosa de característica sub angulosos con contenidos auríferos de hasta 0.14gr Au/m³.

2- supra yaciendo a los sedimentos anteriores se encuentra un horizonte de sedimentos gris amarillento con tenores de 0.30 gr Au/m³ como valores máximos, cuya potencia es variable de acuerdo a la dirección de flujo.

3.- finalmente como límite superior se encuentra un aglomerado de sedimentos sub redondeados intercalados con drumlims (barro glaciar) cuya potencia varía entre 2m hasta 11m de altura y su contenido de oro es <0.1gr Au/m³.

3.5. Planeamiento de minado

3.5.1. Factores a considerar del plan de minado

Los elementos considerados en el plan de minado para explotación de gravas auríferas son los siguientes:

- Tipo de mineralización del yacimiento de origen glaciar y fluvioglaciar con contenido de leyes favorables.

- No existirá desbroce de cobertura vegetal para la extracción de la grava aurífera.
- Existen las posibilidades y alternativas de vías de acceso, para el transporte en volquetes, por trochas de acceso a los tajos o canteras, botaderos y planta lavado.
- Los costos de producción se calculan, teniendo en cuenta los rendimientos de los equipos actuales y otros por servicios de adquisición, con visión de estandarización en el futuro.

3.5.2. Descripción del proceso actual.

Las labores de operación de la cooperativa Señor de Ananea centralizadas a lo largo de las concesiones María, La Mística, con proceso de extracción de morrenas auríferas aplicando el método de explotación a cielo abierto mediante el sistema de canteras; utilizando equipos de movimiento de tierras como cargador frontal, excavadoras y volquetes de 15 metros cúbicos de capacidad con de diseño de bancos de 8 a 12 metros de altura, para evitar corrimientos y de desmoronamiento por efectos de las lluvias y filtraciones de agua.

Las alturas de los bancos varían de 5 a 10 metros y los ángulos de talud de 45 a 60 grados.

Se emplean métodos de explotación semi mecanizada, la remoción del material se realiza mediante las excavadoras y la voladura se realiza muy excepcionalmente. En este método se utiliza monitores hidráulicos para el lavado y arrastre del material aurífero mediante un plano inclinado que son las plantas de lavado gravimétricos denominados los chutes donde el materia fino (arena negra con Oro se depositan en los

canales de riflerías y continuado con canales con tendido de alfombras para atrapar el oro mas fino para mejorar la recuperación (concentración gravimétrica artesanal). El material grueso denominado desmonte (relave) es trasladado a las canchas de deposición utilizando equipos de carguío y acarreo para ello cada chute, cuentan con cargadores frontales y volquetes.

3.5.3. Accesibilidad

Estando identificados y cartografiados los afloramientos para iniciar la explotación de las gravas y arenas auríferas del proyecto minero ubicado en las concesiones de MARIA. Ltda, se procedió al trazado de las vías de accesos principales para el transporte del mineral (desde la zona de minado hasta la planta de beneficio) y otro acceso para el transporte de relaves gruesos (desde la planta de beneficio hasta la zona de cancha de desmonte), con una sola alternativa sobre el plano de minado con las verificaciones sobre el terreno.

Dicho acceso se encuentra dentro del yacimiento a explotar, y es el comprendido entre los inicios de las canteras y la planta de beneficio (Chute), el mismo que alcanza 240 Has. de las concesiones San Antonio, María, Estela y la Mística en donde se ubican las cooperativas mineras que conforman CECOMSAP Ltda, con estos datos se calcula la distancia media de acarreo:

$$X = \frac{A+B}{D}$$

Dónde:

X : distancia media.

A, B : longitud total recorrido desde el acopio a la planta.

D : longitud desde el origen de los acopios al acceso

Teniendo: 800 m de distancia mínima de acceso al frente del banco, 1600 m de distancia máxima de acceso hasta la planta de beneficio.

$$X = 1,400 \text{ MTS}$$

Distancia media X = 1.4

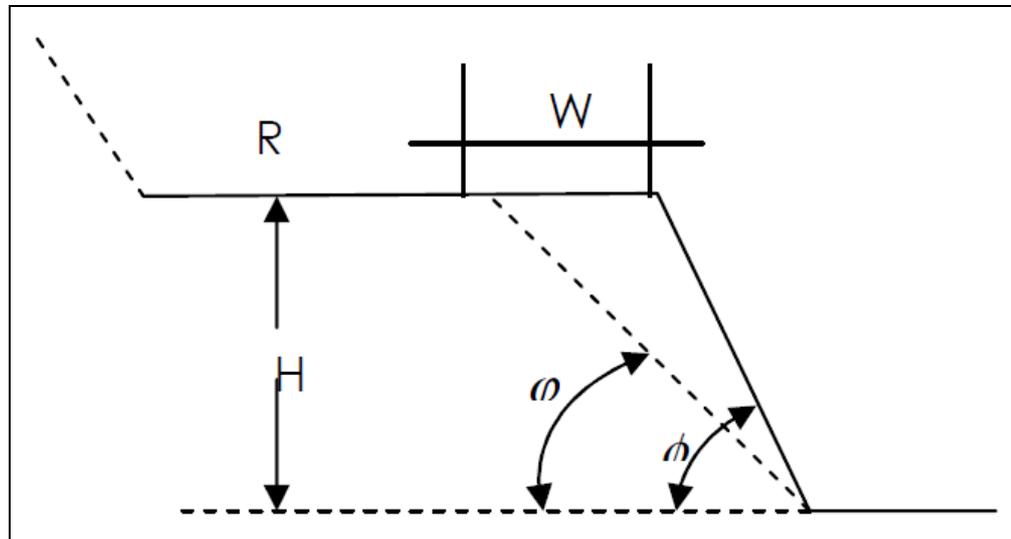
3.6. Diseño y características de los bancos

3.6.1. Configuración geométrica de los bancos

Para determinar las características geométricas de los bancos, que ha resultado de ensayos de mecánica de suelos, in situ.

GRÁFICO N° 3.2

Configuración geométrica de un banco en operación



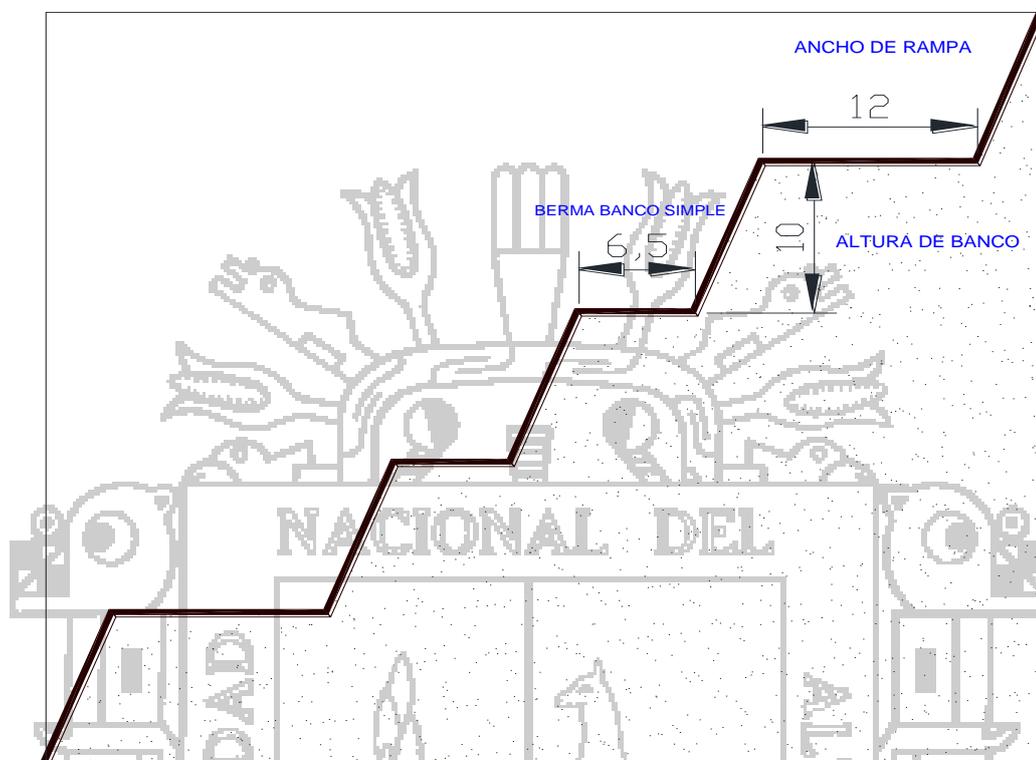
Fuente: elaboración propia

Donde:

H: Altura de banco	: 10 m. como máximo
R: Ancho de la Rampa	: 12 m. mínimo
W: Ancho de berma	: 6, 5 m.
Gradiente de rampa	: 0 a 8%
Ángulo del talud de trabajo	: 55°
Angulo del talud final	: 70°

GRÁFICO N° 3.3

Especificaciones técnicas de minado para canteras



Fuente: elaboración propia

3.6.2. Diseño de rampas de acceso

El diseño de rampas acceso debe llegar al nivel inferior proyectado, trayectos de acarreo y tener en cuenta:

- Ancho máximo de los equipos pesados
- Número de carriles
- Bordillos de protección
- Separación entre vehículos y los bordes
- Gradiente de la rampa
- Condiciones de visibilidad
- Radios de curvatura adecuados

- Estacionamiento de emergencia y peraltes en las curvas.
- Entonces el ancho mínimo de la rampa está dado por:

$$R = B + \left[\frac{A(3n + 1)}{2} \right] (m)$$

Dónde:

R = Ancho mínimo de la vía

A = Ancho máximo del camión

B = Ancho del bolillo de seguridad

n = Número de carriles

$$R = 1.5 + \left[\frac{3.2(3x2 + 1)}{2} \right] (m)$$

$$R = 12m.$$

Las bermas deben tener un ancho mínimo que detenga caídas de roca, con un bordillo de retención que impida el desplazamiento horizontal y la rodadura de rocas.

Ancho mínimo:

$$W = 4.5 + 0.2H(m)$$

$$W = 4.5 + 0.2x10$$

$$W = 6.5m.$$

H: es la altura de banco, protección superior máximo.

Altura del bolillo:

$$h = 1.0 + 0.04 H (m)$$

$$h = 1.0 + 0.04x10$$

$$h = 1.4 \text{ m.}$$

Ancho de la carretera (rampa) = 4 x Ancho del camión = 12m

El ancho de las rampas variará de 10 a 14 m. Con una pendiente máxima de 8%

Dimensiones del banco de operación:

- Largo del cargador frontal: 8.30 m.
- Ancho del camión: 3.20 m.
- Margen de seguridad: 5.00 m.

Total 16.5 m.

B : Bolillo de Seguridad: 1.50 m.

A : Ancho del camión 3.20 m.

A/2 : Distancia de Seguridad 1.60 m.

Total del Ancho Carretera 12.70 m.

Distancias media:

Las distancias entre la mina y planta son:

- Distancia máxima : 2400 m
- Distancia mínima : 800 m
- Distancia media : 1200 m
- Eficiencia de rendimiento : 86%
- Factor de carguío : 90%
- Factor de corrección : 90%
- Factor de esponjamiento : 30%

3.6.3. Métodos Artesanales:

- **Chacras de oro.-** La operación consiste en empedrar adecuadamente las playas y meandros, los que son cubiertos por las crecientes de los

ríos durante el verano y las partículas de minerales pesados (Au) son atrapados en los intersticios del empedrado.

- **Cochazos.-** Este método consiste en el aprovechamiento del poder erosivo de las corrientes de agua. La operación consiste en la captación de las aguas de los ríos más cercanos y de las quebradas por donde discurren las aguas provenientes de las lluvias, las que luego de ser canalizadas son represadas en “cochas” situadas en las partes altas y próximos del barranco.

El volumen de agua contenido se descarga para derribar el material aurífero y desplazarlo a lo largo de canales o caños empedrados en cuyo fondo queda retenido el oro.

La operación de “saca” consiste en levantar el empedrado de los canales y tratar el material pasándolo por otro canal “ingenio”, para obtener las arenillas con contenido de oro, ya sea en laminas, charpas, posteriormente se efectuara el bateado para obtener el oro al estado libre.

3.6.4. Método Monitoreo – Disgregación Hidráulica

En este método el arranque del mineral se hace mediante chorros de agua, conducidos por cañerías hacia los monitores bajo alta presión desde 15 a 180 m., de columna de agua.

Bajo la acción del chorro de agua se desintegra el material aurífero y son transportados a lo largo de canales metálicos o riflería y/o canales empedrados donde el material aurífero es sometido a proceso de lavado y concentrado y en cuyo fondo queda retenido el oro entre rifles o intersticios del empedrado.

Pudiéndose emplear en este método monitores hidráulicos.

3.6.5. Método de Minado en Seco

El método de minado en seco consiste en corte y relleno a cielo abierto, que se caracteriza por una intensa utilización de equipo mecanizado; como excavadores, cargadores frontales, volquetes, rastrillos, fajas transportadoras, etc., los que son empleados en las operaciones de desbroce, arranque, carguío y acarreo de material aurífero a las plantas de tratamiento.

Este método se utiliza mayormente en los depósitos de tipos de terrazas medias altas de cerros y aventaderos no consolidados, para su operación se requiere de una planta de lavado estacionario y/o portátil, basados íntegramente en principios gravimétricos.

Este sistema tiene la facilidad de explorar, muestrear y explotar selectivamente con una alta recuperación por estar el depósito en seco; pero se tiene la desventaja que los costos unitarios de operación son altos.

3.6.6. Topografía del Terreno.- El yacimiento es un depósito fluvioglacial principalmente de topografía uniforme, geológicamente clasificado como una planicie o terraza aluvial, donde se puede apreciar que la curva de nivel más alta es de 4570 msnm., y la curva de nivel más baja es de 4550 m.s.n.m.

3.6.7. Selección del método de explotación.

La selección del método de explotación se define entre el método de minado en seco a cielo abierto (open-pit), con planta de lavado en shuts.

3.6.8. Operación o explotación.

Para la etapa de operación en el área concesionada, se consideran las actividades que se mencionan en la.

**CUADRO Nº 3.4.
ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE OPERACIÓN.**

ETAPA III	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • MINADO <ul style="list-style-type: none"> Descapeo Desbroce Operaciones Unitarias <ul style="list-style-type: none"> ✓ Arranque y carguío con excavadora. ✓ Transporte en volquetes. ✓ Pre-concentrado y concentrado. ✓ Recuperación ✓ Tratamiento de efluentes mineros
--------------	-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia

3.6.9. Diseño del tajo abierto o a cielo abierto

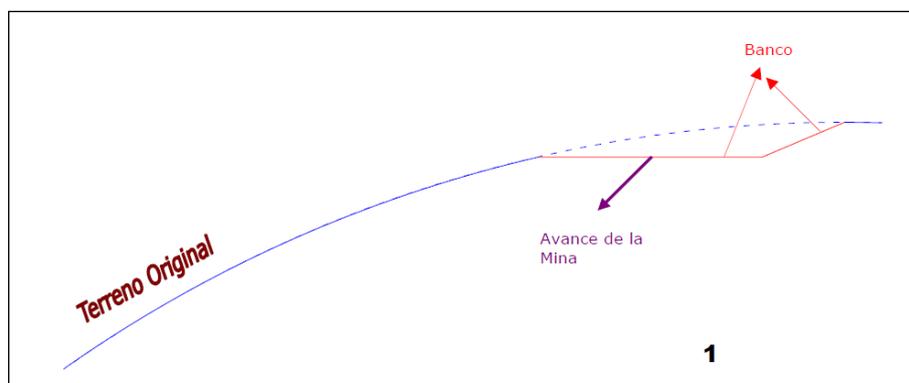
En el área a minar habrá un frente de minado para la Unidad Operativa, en el cual la excavadora se colocará en la superficie del terreno y podrá excavar los 10 metros (promedio) de profundidad considerando bancos de 8 a 12 metros, con un avance de 300m³ promedio día por unidad operativa con un total de 3000m³ día con un margen de error del 10% de producción. Los volquetes se colocarán al nivel para poder ser abastecidos con el material con contenido aurífero.

3.6.10. Diseño de minado

Con respecto a la explotación minera, se opta por el método de explotación por banqueo descendente, abriendo primero los más altos y continuando la progresión (1-6) hacia abajo (figuras sucesivas siguientes).

GRÁFICO N° 3.4

DISEÑO DE MINADO



Fuente: elaboración propia

3.6.11. Descapeo.

Consiste en la remoción del material superficial, que es la cobertura vegetal o materia orgánica, recubierto por el banco de material (material aluvial con contenido aurífero) en un espesor de 0.10 m. a 0.80 m. Este material al inicio del tajo se acumula en un lugar apropiado, temporalmente cercano al tajo donde no interrumpirá el desempeño de las actividades propias de la mina, ni del drenaje de las aguas superficiales (fuera de los drenajes naturales); posteriormente según el avance de los tajos se irá acumulando la materia orgánica de retroceso en un espesor de 0.20m, dejando apto el terreno para las actividades agrícolas (cubriendo así el área trabajada).

Este trabajo será realizado con maquinaria pesada, ya sea con el empleo de un tractor de orugas frontal o un cargador frontal.

3.6.12. Desbroce.

Como el mineral no metálico económico se encuentra debajo del material orgánico el desbroce será insignificante (material estéril), este será acumulado temporalmente cerca del tajo en un lugar donde no interrumpa

las labores ni el drenaje de las aguas superficiales, luego se irá acumulando en las zonas baja topográficamente del tajeo en retirada y sobre este se colocará la materia orgánica extraída inicialmente, restaurando así el entorno y quedando los suelos aptos para la agricultura. En las diferentes etapas no se usarán explosivos.

3.7. Operaciones unitarias.

En el desarrollo de las labores mineras se identifican las siguientes operaciones:

GRAFICO Nº 3.5



3.7.1. Arranque y carguío con excavadora

Operación que consiste en el arranque de los materiales (mineral aluvial aurífero) de acuerdo al diseño de extracción, a partir de las mejores condiciones geométricas y considerando las reservas de mineral

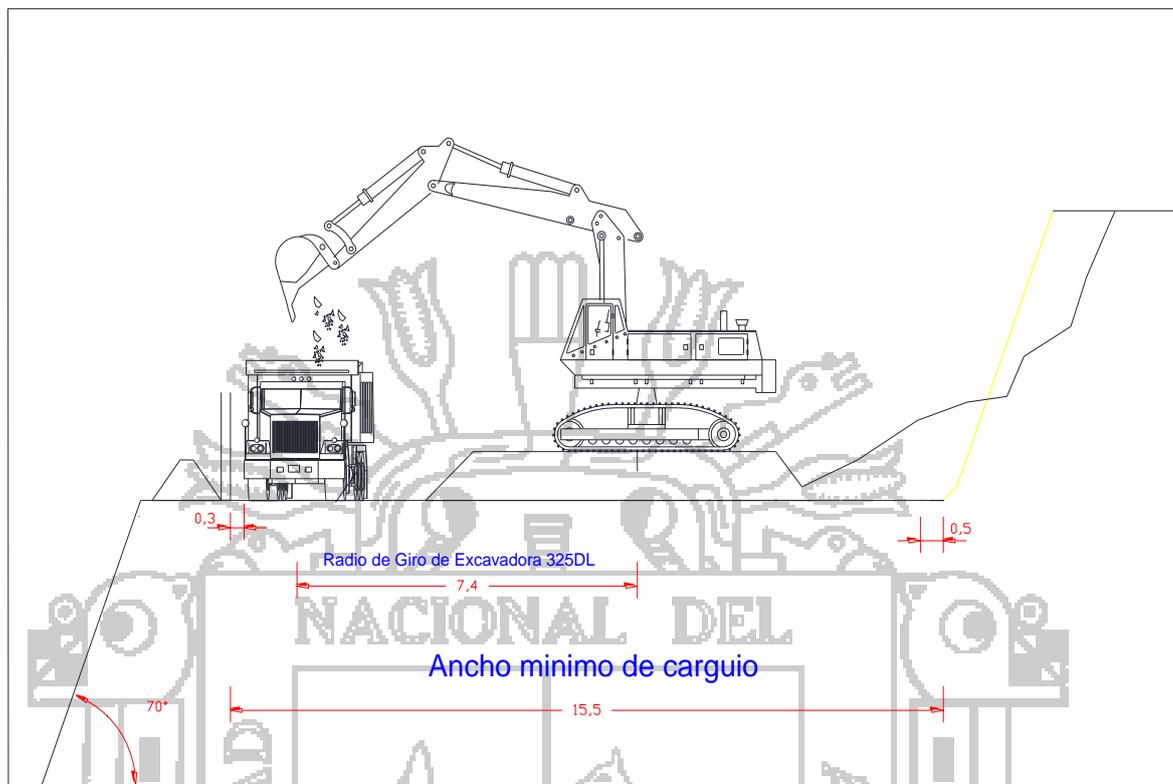
aluvial existentes, es decir comenzando por la zona corte de cara libre o desde el bed-rock, la maquina extrae y carga simultáneamente la forma del banco de explotación acompaña la geología del yacimiento. La altura del banco de explotación será de 8 a 12 metros.

Para este tipo de trabajos severos en excavación, se cuenta con las excavadoras CAT 325 DL, teniendo un alto grado de rendimiento y eficiencia en el sistema de excavación y carguío. Son equipos hidrostáticos y sus longitudes de pluma 20".2, con un brazo de 10".6 pulgadas.

Máquina autopropulsada, sobre zapatas metálicas, con una superestructura capaz de girar 360⁰ y que excava o carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de una cuchara fijada a un conjunto de pluma y balancín o brazo, sin que el chasis o la estructura portante se desplace. Con la remoción y traslado de los pasivos ambientales acumulados se obtendrá una superficie relativamente horizontal, a partir de la cual se iniciará el primer banco.



GRAFICO Nº.3.6 ARRANQUE Y CARGUÍO CON EXCAVADORA



FUENTE: CECOMSAP

3.7.2. Transporte de material mineralizado

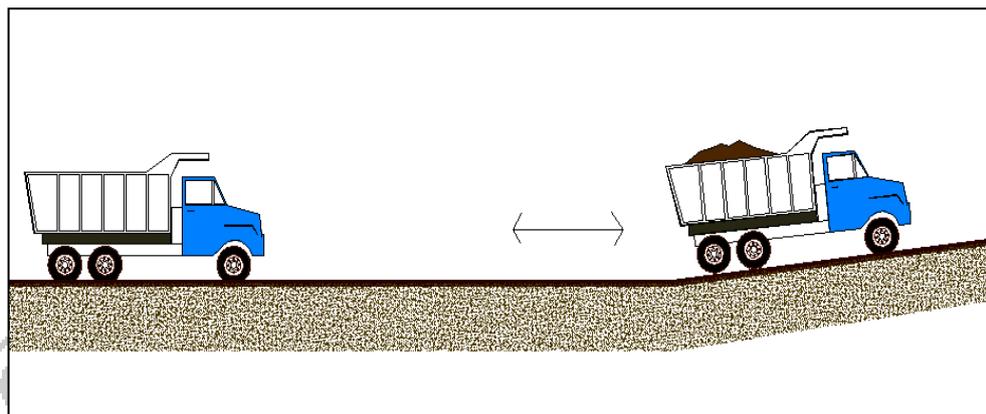
El transporte se realizará con el empleo de volquetes, cuyo recorrido aproximado será de 1400 m. de la zona de minado a la tolva de acumulación para su respectivo tratamiento, el traslado se realiza sin ninguna clasificación.

La capacidad de la tolva de los volquetes debe ser de 15m^3 , pero por la densidad del material que es de 2.0 a 2.3 y su esponjamiento entre 25 a 30 %, se considerará 8.5 m^3 la capacidad de la tolva del volquete para todo cálculo. Se utilizará dos volquetes para cada chute.

El número de volquetes necesarios para el transporte será de 02 unidades y 01 de trabajo en cancha para el transporte de gruesos por unidad operativa.

GRAFICO N°. 3.7

TRANSPORTE DE MATERIAL MINERALIZADO



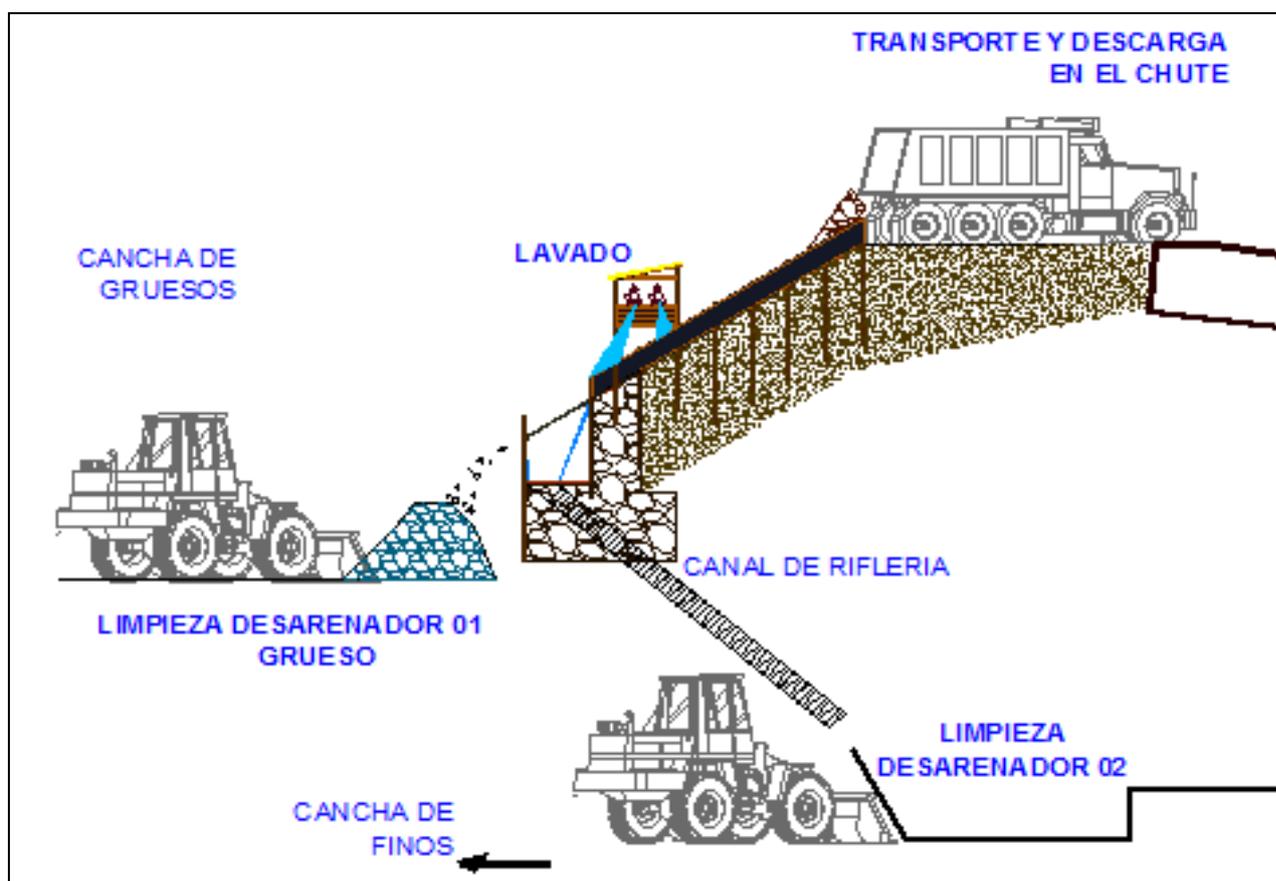
FUENTE: propio

3.7.3. Transporte de material morrenico lavado

Para retirar el material lavado en el chute se empleará cargador frontal y los mismos camiones volquetes, estos relaves gruesos y medios serán conducidos a la cancha de relaves o depósitos de gravas lavadas, donde a medida que avanza la explotación, la disposición se hará en forma de abanico, con mayor área de almacenamiento hacia el exterior, en caso que se encuentre áreas de trabajo anterior, se irá rellenado estos de manera que se adelante el cierre de mina en forma progresiva.

GRAFICO N°3.8

TRANSPORTE DE MATERIAL MORRENICO LAVADO



FUENTE: CECOMSAP Mayo – 2012

3.7.4. Proceso de amalgamación.

El concentrado final obtenido en bateas metálicas de tipo cono; se somete al proceso de amalgamación; previo lavado con soda cáustica y/o detergente; para luego ser alimentados por lotes a una batea que hace las veces de un amalgamador intermitente, mediante acción de frotamiento y combinación dando origen a la amalgama (mercurio y oro), el proceso dura un promedio de 30 minutos, luego se procede al prensado manual con lona, quedando la amalgama (oro crudo).

La relación de oro y mercurio en el proceso de amalgamación es 1:1 según datos obtenidos en la práctica esta puede variar según las

técnicas del proceso; al inicio del proceso de amalgamación con la relación indicada del uso de mercurio se requerirá 340 gr de Hg metálico - día aproximadamente por unidad operativa.

FOTO N° 3.1

AMALGAMACIÓN



3.7.5. Refogado.

El procedimiento será: el oro crudo producto de la operación de amalgamación intermitente se colocara en crisol metálico de la retorta, calentándolo externamente con un soplete a gas, el mercurio se evapora por el incremento de la temperatura mayor a 35°C llegando al punto crítico se condensa por la acción de refrigeración con agua fría dentro de la cámara; obteniéndose así el mercurio residual destilado en un recipiente con agua. El mercurio recuperado se vuelve a reutilizar en el sub siguiente proceso de amalgamación; la recuperación es de 97% de mercurio; quedando dentro del crisol el oro esponja para su pesado y su posterior comercialización; de esta forma la reposición del mercurio para

los siguientes procesos será mínimo el 3% de pérdida (residuos de mercurio que quedan en las paredes interiores del equipo y otros)

3.8. Componentes del tratamiento metalúrgico.

3.8.1. Chute.

El Chute es una tolva que tiene la finalidad de almacenar el mineral de grava aurífera, una capacidad de 10 m³ en donde se realizara el lavado del mineral, con el objetivo de separar la mena y la ganga a través de chorros de agua a presión que serán bombeadas utilizando motobomba centrífuga de 4"x4", al final de la tolva estará instalada una parrilla de 1/2", para la separación de gruesos y finos, los gruesos serán mayores a 1/2" y los finos menores a 1/2", los cuales ingresarán a las canaletas que contarán con "riflerías" y alfombras para la recuperación del concentrado.

3.8.2. Parrilla o clasificador grizzly

Por la variedad de material morrenico tratado, en la minería aluvial hay que eliminar rocas estériles gruesas antes de la alimentación a las canaletas para posteriormente ser concentrados.

3.8.3. Canaletas o sluices

Las canaletas son muy usadas en la minería aurífera, principalmente en las operaciones pequeñas de minería aurífera aluvial y en la concentración de mineral primario molido. No hay duda de que en la pequeña minería aurífera las canaletas son el equipo más importante para la concentración gravimétrica.

Existen miles de minas en todo el mundo que exclusivamente trabajan con canaletas y bateas. Calculando la capacidad instalada, la canaleta es una de las estructuras más utilizadas para el tratamiento de

material aurífero. Generalmente consisten de un canal, a través del cual fluye la pulpa, estos canales cuentan con trampas para la captura de minerales pesados, los cuales por diferencia de pesos específicos se hunden los más pesados hasta el fondo y los menos pesados quedan en la superficie. Existen muchas formas y tipos de canaletas, tanto para trabajar oro primario (de vetas) como oro aluvial disperso en material morrenico.

3.8.4. Canaletas con rifles

Los canaletas tienen la finalidad de sostener las riflerías, como también sirve como conducto de la pulpa en donde se obtiene el pre concentrado, las dimensiones de las canaletas son de 2.40 m x 0.70m x 0.30 m, en la instalación se colocarán tres a cuatro canaletas, las riflerías, son estructuras hechas de platinas de fierro de 1/8 de espesor, separación de 4.5 cm entre pestaña y pestaña con un ángulo de inclinación de pestaña de 65° promedio dimensiones de 0.70 m x 0.35m.

3.8.5. Canales con alfombras

Luego de las canaletas de “riflería”, el material pasa a la etapa de concentración secundaria canales con alfombras de 1 metro de espesor donde debe quedar atrapado gran parte del oro fino. Estos canales son de 3 metros de largo, se colocarán de 3 a 6 canales.

3.8.6. Desarenador.

El desarenador, es una estructura diseñada para retener relave intermedio ($<1/2'' - 0.083$), arena principalmente, que son arrastrados por el flujo turbulento de la pulpa (material – agua); para evitar que ingresen, al canal de aducción y a la primera poza de sedimentación, pudiendo

disminuir la capacidad hidráulica y causar problemas de colmatación durante el proceso de tratamiento.

La pulpa que no llega a depositarse sobre las trampas y alfombras, es conducida hacia una poza de desarenado, donde las arenas se precipitan.

Esta estructura, permite realizar la limpieza de la arena que proviene de la etapa de concentración gravimétrica, utilizando maquinaria pesada como es el cargador frontal y volquete; la misma que debe ser trasladado y depositado dentro de relave grueso para evitar que sean arrastrados por la escorrentía. La cantidad de este material es aproximadamente el 35%.

3.7. POZA DE LODOS.

Tratamiento secundario, su funcionamiento se basa en la reducción de la velocidad del agua y de las turbulencias, permitiendo así que el material sólido transportado en suspensión se deposite en el fondo, de donde es retirado periódicamente (limpieza) utilizando bomba de lodo. Ver Plano

La sedimentación consiste en la separación sólido líquido, por acción de la gravedad, en donde las partículas suspendidas tienen mayor peso específico que el agua. Las partículas en suspensión provenientes del lavado de la grava aurífera, serán tratados en el circuito de pozas de tratamiento, estas pozas estarán ubicadas dentro del área del proyecto.

Se construirán seis pozas para la sedimentación de lodos correspondiente (tratamiento de aguas con sólidos en suspensión), las dimensiones variaran entre 10 m - 15 m de ancho por 40 m - 50 m de largo con una profundidad de 5m; de tal manera que se tendrá

pozas de distintas dimensiones con capacidades distintas de volumen.

3.7.2. Pozas de sedimentación

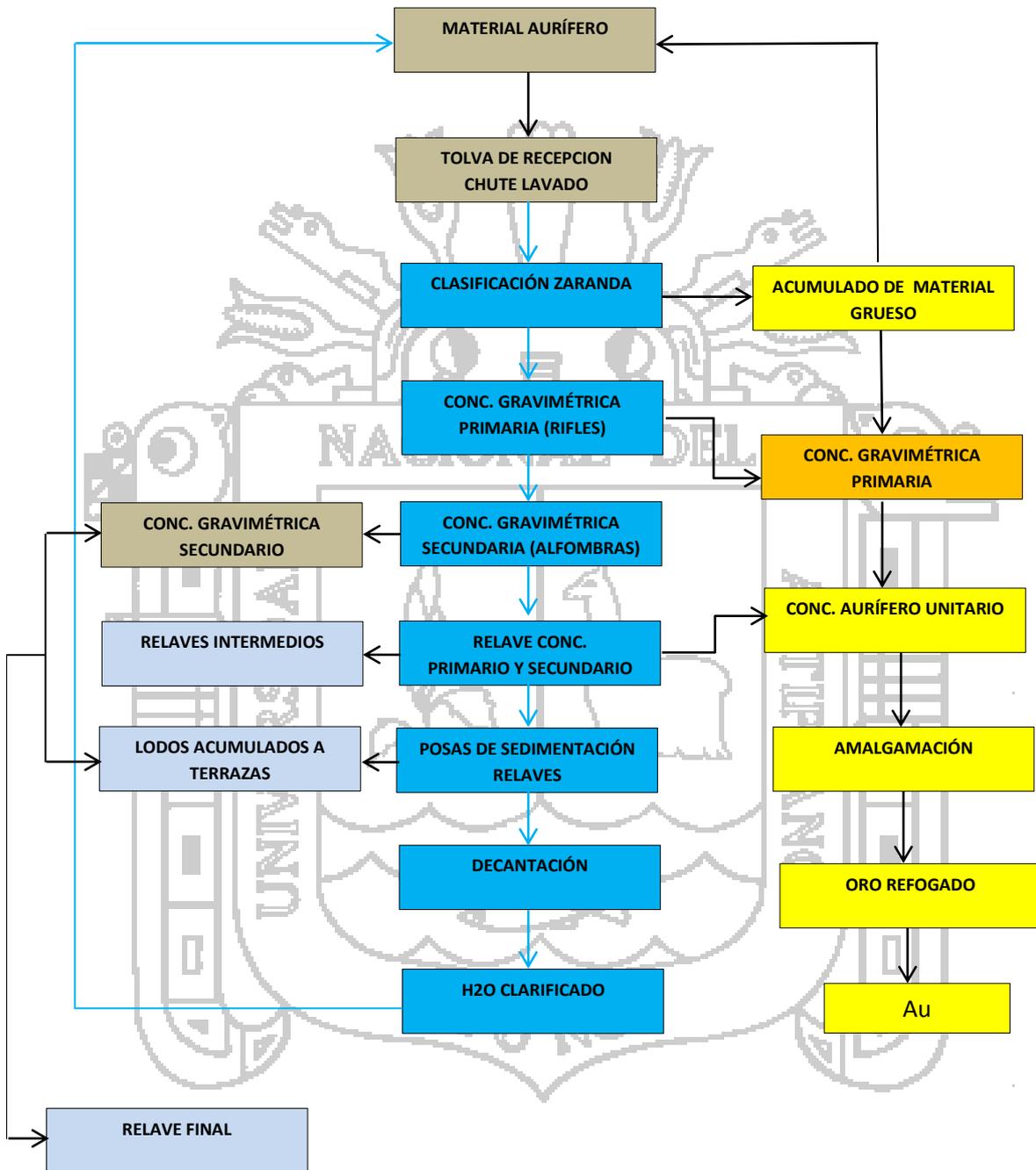
Las pozas de sedimentación son estructuras de recepción de efluentes líquidos que son arrastrados provenientes de las pozas de lodos, con un canal comunicador o tubo adecuado, esta etapa contempla la construcción de dos pozas.

Estas obras serán construidas tal como se estipula en los planos de diseño y las especificaciones técnicas respectivas que se presentan en el presente proyecto.

3.7.3. Poza de clarificación - recirculación

La poza de clarificación es una estructura de recepción de efluentes líquidos provenientes de las pozas de sedimentación, el mecanismo de recepción es por rebalse, de tal manera se reciba líquido con una mínima cantidad de sólidos en suspensión, de tal manera que se pueda utilizar para bombear para el lavado de material aurífero aluvial en el chute, ocasionando un sistema de recirculación del agua.

GRAFICO N° 3.9
FLOW SHEET LINEAL DEL TRATAMIENTO DE MATERIAL AURIFERO ALUVIAL



CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD EN CURSO

4.1. DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO.

Para el análisis de la situación actual del área del entorno, se determina las condiciones ambientales, que se pueden estar viendo afectadas por el funcionamiento del Proyecto Minero de la Concesión María. Entonces se requiere conocer exactamente los componentes involucrados al interior del espacio impactado. Para el desarrollo de la descripción del medio físico se considera aspectos de topografía y fisiografía de la zona, geología, características del suelo, uso actual de las tierras, clima y meteorología, hidrografía, calidad del aire, ruido ambiental, calidad de agua y suelo.

4.1.1. Identificación del área de influencia del proyecto.

El área de influencia del Proyecto Minero de la Concesión María, corresponde a la porción del territorio donde se realiza las operaciones de la actividad en curso, se considera también el área alrededor del cual podrá haber algún tipo de impacto. El área de influencia del Proyecto, es variable puesto que depende de la distribución espacial (amplitud geográfica), de los impactos que puedan generarse y las medidas de mitigación que se implementen. De esta manera es posible distinguir un área de influencia para cada elemento o componente

ambiental, puesto que cada uno se verá influenciado de diferente forma y con un diferente alcance.

Dentro del área de influencia ambiental del área de estudio se distingue el área de influencia directa y el área de influencia indirecta. La delimitación del área de influencia ambiental se encuentra representada en el

a). Área de Influencia Directa Ambiental

Se ha establecido como Área de Influencia Directa Ambiental, aquella zona correspondiente a los componentes del ambiente afectados directamente por las instalaciones y actividades del proyecto, el área de influencia de estos componentes se efectúa por la superposición del Proyecto Minero sobre el ambiente geográfico

b). Área de Influencia Indirecta Ambiental

El Área de Influencia Indirecta Ambiental está en función de los impactos indirectos del Proyecto Minero, y abarca un ámbito geográfico más extenso, cuyas características físicas, biológicas son indirectamente impactadas por el funcionamiento de la Mina.

4.1.2. Clima y meteorología.

El clima de la zona es frígido y semiseco, se caracteriza por la presencia de un período de lluvias y un periodo de estiaje.

A fin de evaluar las características meteorológicas, se consideran los registros y datos de la estación meteorológica de Ananea, ubicada en el distrito de Ananea, provincia de San Antonio de Putina, departamento de Puno y los datos obtenidos en el monitoreo meteorológico realizado por el SENAMHI. En el siguiente cuadro se detalla los datos de ubicación de la estación Ananea.

CUADRO N° 4.1

UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA ANANEA

Estación, Tipo CONVENCIONAL – METEOROLÓGICA				
Estación Meteorológica	Ubicación	Coordenadas		Altitud (msnm)
ANANEA (000826) DRE-13	Distrito: Ananea	Latitud	14°40'	4660
	Provincia: San Antonio de Putina	Sur:	43.4"	
	Departamento: Puno	Longitud	69°32'	
		Oeste:	04.3"	

Fuente: SENAMHI

4.1.3. Temperatura.

El régimen de temperaturas en esta zona resulta muy desfavorable, pues en los meses de otoño e invierno descienden a niveles por debajo de 0°C.

De acuerdo a los datos de estación Ananea, durante el periodo 2007 – 2011, la temperatura media anual es 4.3 °C, y las temperaturas, máxima media mensual se presenta en los meses de abril y mayo con 10.9°C y mínima media mensual se presenta en el mes de julio con -3.7°C, mayor referencia se describe en el cuadro siguiente:

4.1.4. Precipitación.

Para el análisis de la precipitación se ha tomado como referencia la estación meteorológica Ananea para un promedio de cinco años.

4.1.5. Precipitación total mensual.

En la estación meteorológica Ananea la precipitación total mensual promedio varía desde 12.5 mm (agosto) hasta 630.4 mm (enero), siendo el promedio de 245.9 mm. En el siguiente cuadro y gráfico se presentan dicha variaciones.

CUADRO N° 4.2
PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL PROMEDIO EN MM.
PERIODO 2007-2011

Meses	Precipitación total mensual en mm
Enero	128.8
Febrero	85.28
Marzo	23.98
Abril	35.58
Mayo	14.60
Junio	2.58
Julio	3.86
Agosto	2.50
Septiembre	21.74
Octubre	42.48
Noviembre	59.42
Diciembre	102.76

Fuente: SENAMHI

Precipitación total anual

La precipitación total anual en la estación Ananea oscila entre 528.7 mm (2010) a 637.7 mm (2011), el promedio es de 590.2 mm. En el siguiente cuadro y gráfico se presenta el historial de precipitaciones para el periodo 2007-2011.

CUADRO N° 4.3

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL EN MM.

Año	Precipitación total anual en mm
2007	554.4
2008	613.9
2009	616.1
2010	528.7
2011	637.7

Fuente: SENAMHI

4.1.6. Dirección y velocidad de viento

El viento es el aire en movimiento, el cual se produce en dirección horizontal, a lo largo de la superficie terrestre. Este desplazamiento es consecuencia, por las diferencias de presión y temperatura entre distintas zonas. El viento va de las zonas de alta presión a las de baja presión intentando igualarlas. Hay dos parámetros importantes relacionados con el viento: la velocidad, que nos indica si es fuerte o flojo (según la escala de Beaufort de la fuerza de los vientos), y su dirección.

La dirección de los vientos en la estación Ananea, para el periodo 2007-2011 tiene una trayectoria multidireccional, presentando un vector resultante de 9° aproximándose a una dirección de norte (N) hacia sur (S). En el siguiente cuadro se detalla las direcciones e intensidades del viento de acuerdo a la escala de Beaufort de la fuerza de los vientos:

CUADRO N°. 4.4

DIRECCIÓN E INTENSIDAD DEL VIENTO.

PERIODO 2007-2010. ESTACIÓN ANANEA

DIRECCIÓN DEL VIENTO		INTENSIDAD DEL VIENTO		ESCALA DE BEAUFORT
Desde	Hacia	Intervalo de velocidad (m/s)	Porcentaje (%)	
N	S	0.5 – 2.1	30.5	Calma
		2.1 – 3.6	25.4	Ventolina
NE	SO	0.5 - 2.1	3.4	Calma
		2.1 – 3.6	6.8	Ventolina
E	O	2.1 – 3.6	5.1	Ventolina
S	N	0.5 – 2.1	3.4	Calma
		2.1 – 3.6	18.6	Ventolina
NO	SE	0.5 – 2.1	3.4	Calma
		2.1 – 3.6	3.4	Ventolina
Total			100	

Fuente: SENAMHI

4.1.7. SISMICIDAD.

En el territorio peruano se han establecido 3 zonas de actividad sísmica (Zonas I, II y III), las cuales presentan diversas características de acuerdo a la menor o mayor actividad sísmica.

De acuerdo al Mapa de zonificación sísmica del Perú elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, el área del Proyecto Minero pertenece a la Zona III, calificada como zona de actividad sísmica alta.

La región Puno está ubicado dentro de una cadena sísmica provenientes de la ciudad de Cuzco pasando por las Provincias de Melgar, Carabaya, Sandía y desembocando en la provincia de San Antonio de Putina, la otra proveniente de

la hermana república de Bolivia la que desemboca en el cerro Kapia de la provincia de Yunguyo y por último proveniente del departamento de Moquegua ubicado en los centros poblados de Titiri y Loripongo en el distrito de Pichacani - Laraqueri.

CUADRO N°. 4.5.

RELACION DE SISMOS QUE AFECTARON A REGION PUNO

FECHA	HORA	I _m MM	DESCRIPCIÓN (localidades afectadas)
09/04/1928	12 h 30 min.	VII	Terremoto que afecto los distritos de Ayapata, Ituata, Ollachea con un saldo de 05 fallecidos.
15/01/1958	14 h 29 min.	VII	Terremoto que afectó la ciudad de Arequipa; el movimiento fue sentido en las ciudades de Chincha, Cuzco, Puno y Otras localidades del altiplano.
13/01/1960	10 h 40 min.	VIII	Terremoto que afectó la ciudad de Arequipa dejó un saldo de 63 muertos y fueron dañados las carreteras de acceso a la ciudad de Puno.
26/02/1968	06 h 23 min.		Afecto a los Distritos de Coasa y Macusani.
23/06/2001	15 h 20 min	VII	Terremoto que afectó las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y percibido en la Región Puno.

FUENTE: Sub Gerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional Puno.

4.1.8. TIPO DE SUELO.

Los suelos del área del proyecto pertenece, según la Clasificación Natural de Suelos del Perú, a la zona Altoandina "Región Paramosólica"; las unidades cartográficas están constituidas por dos consociaciones y una asociación, de cada una de las cuales se especifica en forma resumida sus características generales.

a). Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso Mayor

En la zona del proyecto, se han identificado las siguientes clases de Capacidad de Uso Mayor de Suelos: Tierras Aptas para Pastos (P)” y “Tierras de Protección (X) que se encuentran dentro de las siguientes Asociaciones y consociaciones:

b). Suelos Aptos para Pastos y Suelos de Protección

Esta asociación corresponde a suelos muy superficiales y de pedregosidad alta, se caracteriza por su calidad agrológica muy baja. Las limitaciones de uso de estas tierras para la producción de pasturas está referido principalmente a los factores edáficos (superficialidad y fertilidad natural muy baja) y climáticos (descensos bruscos de temperatura por la presencia de heladas); además están asociadas a las áreas misceláneas que se distribuyen indistintamente.

c). Suelos Aptos para Pastos

Estos suelos son aptos para pastoreo, están distribuidas en la mayor parte del área de estudio, la misma que presenta una topografía ligeramente plana; los suelos generalmente son superficiales. Estas tierras están orientadas al pastoreo, con una cobertura de pastos naturales de especies nativas de baja altura. Las limitaciones de uso son factores de suelo y clima, superficialidad de los suelos y fertilidad baja, y ocurrencia de heladas severas, respectivamente. Como lineamiento de uso y manejo de estas tierras están orientadas al pastoreo rotacional, estableciendo adecuada carga animal.

d). Suelos de Protección

Estos suelos están constituidos por tierras misceláneas, que son áreas disturbadas por las minas. En la actualidad, se encuentran como áreas minados pasivos.

Además se han realizado Investigaciones geotécnicas de campo y laboratorio para determinar el tipo y calidad de suelos existentes para futuros usos.

Parámetros Geotécnicos. Al nivel de las cimentaciones los materiales presentan las siguientes características:

Geología	:	Depósitos Glaciofluviales.
Clasificación SUCS	:	GM-GC-SM (Grava limosa, Grava arcillosa, Arenas Limosa).
Límite Líquido	:	21,71
Límite Plástico	:	11,48
Límite de Contracción	:	18,19
Índice de Plasticidad	:	5,81
Porcentaje de gravas	:	43,88%
Porcentaje de arenas	:	34,49%
Porcentaje de finos	:	21,13%
Ángulo de Fricción	:	27°
Cohesión	:	0,48 Kg/cm ²
Capacidad Portante	:	1,50 Kg/cm ²
Densidad Proctor	:	2,33 gr/cm ³ .
Humedad Proctor	:	7,33%

GRAFICO N° 3.10

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADO DE SUELOS (SUCS)				
DIVISIONES MAYORES		SIMBOLO		DESCRIPCION
		SUCS	GRAFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVAS Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA ARENOSA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA ARENOSA POBREMENTE GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA, MEZCLA DE GRAVA Y LIMO
		GC		GRAVA ARCILLOSA, MEZCLA DE GRAVA Y LIMO
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		GRAVA ARCILLOSA, MEZCLA DE GRAVA Y ARCILLA
		SP		ARENA POBREMENTE GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA, MEZCLA DE ARENA Y LIMO
		SC		ARENA ARCILLOSA, MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGANICO (DE BAJA PLASTICIDAD)
		CL		POLVO DE ROCA, LIMO GRAVOSO, LIMO ARENOSO ARCILLA INORGANICA (DE BAJA A MEDIANA PLASTICIDAD)
		OL		ARCILLA GRAVOSA, ARCILLA ARENOSA, ARCILLA LIMOSA LIMO ORGANICO Y ARCILLA LIMOSA ORGANICA (BAJA PLASTICIDAD)
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO ORGANICO (DE ALTA PLASTICIDAD) MICACEO Y DIATOMEO
		CH		ARCILLA INORGANICA (DE ALTA PLASTICIDAD)
		OH		ARCILLA ORGANICA (DE MEDIA A ALTA PLASTICIDAD)
SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS		PT		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS

4.2. COBERTURA VEGETAL.

De acuerdo al estudio de campo y confrontación del mapa forestal del Perú, la cobertura vegetal corresponde a una Tundra y Nival.

- ✓ **Tundra.**- En este tipo cobertura vegetal se tiene un potencial agropecuario forestal muy limitado, en el ecosistema dominan los pajonales alto andinos, donde la formación vegetal es muy dispersa.
- ✓ **Nival.**- Entre las inmediaciones de la tundra se ubican los ecosistemas del piso Nival, donde el potencial forestal es enteramente desprovisto de valor actual y sin potencial para el aprovechamiento agropecuario forestal.

4.3. Hidrografía.

La zona está comprendida dentro de la cuenca del río Carabaya, afluente del Río Ramis. En dicha zona toma el nombre de río Grande, que recibe los deshielos del nevado de Ananea y los reboses de las lagunas Rinconada, Sillacunca, Huicha y Chullpacocha. Pertenece a las provincias de Sandia y Carabaya. El río Ramis es el principal afluente del Lago Titicaca, aportando cerca del 40% de la escorrentida que ingresa al Lago.

4.3.1. Aguas Superficiales

El uso del agua, es imprescindible en toda Actividad Humana, entre ellas para el desarrollo minero, (operaciones de explotación, que incluye a los usos domésticos e industriales), merece especial atención el ojo de agua Qoñi uno ubicado a 0.5Km del Distrito de Ananea.

Como parte de la línea de base del proyecto minero, este recurso es caracterizado tomando en cuenta la hidrografía, precipitaciones, descargas y las fuentes de agua de mayor interés. La ubicación del área de estudio, compromete a partes de las zonas de escurrimiento de ríos Río Grande, Río Ananea y sus quebradas. Forma parte de la cuenca alta del río Ramis, cuyas aguas tienen como destino final el lago Titicaca.

La ubicación altitudinal de estos ríos y quebradas da una connotación especial a los ecosistemas que se forman en dicho espacio, ya que, si bien los usos actuales en dichos espacios no son muy significativos, éstos, a través de las formaciones hidromórficas existentes denominados "bofedales" (adyacentes al área), almacenan el agua de precipitación y luego regulan su escurrimiento, dando cierta regularidad a los caudales de estiaje, así como también minimizando los valores extremos de las descargas en las épocas de avenida.

Estos ríos reciben aportes de afloramientos u ojos de agua que brotan en cantidades muy pequeñas en las laderas de los cerros.

4.3.2. Laguna artificial Sillacunca.

Fue construido con fines mineros y para poder regular las descargas de agua por efectos de precipitaciones pluviales; ubicado a una altitud de 4950m.s.n.m., por el norte limita con los cerros de San Francisco y Callansani sus elevaciones están sobre los 5000 m.s.n.m., por el Sur limita con los cerros Sanchani y de la Cruz, sus elevaciones están sobre los 5150 m.s.n.m., por el este limita con los llanos de las estribaciones de los cerros de San Antonio, el área que ocupa la laguna es de 276 Ha, con una capacidad de almacenamiento aproximado de 7'000,000 m³; Las aguas almacenadas en la represa de Sillacunca es un volumen total de 4.43 MMC.

La capacidad total de la Represa de Sillacunca, tomando en consideración el vertedero demasías es 5.55 MMC, sin considerar los volúmenes muertos existentes.

4.3.3. Descargas Medias Anuales Aforadas

En el ámbito de estudio se cuenta con información de registros de descargas de los ríos y quebradas. (Estación Meteorológica Ananea), así mismo se han recopilado informaciones de aforos efectuados en distintas etapas de exploración y las efectuadas durante la etapa de campo.

4.3.4. Descargas Medias Anuales Calculadas

A fin de caracterizar el comportamiento de las descargas de las quebradas y ríos, se ha procedido a estimar sus valores medios anuales en forma indirecta, para lo cual se ha utilizado como información básica la Zonificación

Ecológica "Zonas de Vida" existente, que entre otros dispone de valores de la precipitación anual y sus respectivos coeficientes de escurrimiento. Visto así, las Zonas de Vida se convierten en Zonas de Escurrimiento Superficial, a partir del cual se puede estimar los valores de los caudales de las quebradas y ríos en cualquier punto de interés.

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida los valores de la precipitación, coeficiente de escurrimiento superficial y el rendimiento hídrico establecido para el ámbito de estudio, siendo este último, un valor bastante práctico para el cálculo de los caudales, ya que indica el aporte de agua hacia el escurrimiento superficial en unidades de L/s por kilómetro cuadrado de superficie.

CUADRO Nº 4.6
ZONIFICACIÓN DEL ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL

SÍMBOLO	ZONADE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL*	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	RENDIMIENTO HÍDRICO (L/S/KM2)
Ph	Páramo húmedo - Sub Andino Subtropical	500 - 600	0.33	5.8
Pmh	Páramo muy húmedo - SubAndino Subtropical	600 - 700	0.48	9.9
Tp	Tundra pluvial — Andino Subtropical	600 - 800	0.73	16.2
N	Nivel-Subtropical	600 - 800	0.73	16.2

Fuente: SENAMHI

4.3.5. Espejos de Agua

Laguna Rinconada.- está ubicada al NE de Ananea a una altitud de 4627m.s.n.m. y es la fuente principal para la explotación de las áreas mineras de: Arequipa-Pampa, Chaquiminas y Otros. Es la más importante por su área y por la presencia del Glaciar Ananea que constituyen una de las fuentes más viables para el aprovechamiento hídrico, la laguna tiene una extensión aproximada de 54,80 Km² ocupando un área de 547,7 Ha. con una capacidad de reservorio de 54'200,000 m³. Las aportaciones provienen de las precipitaciones pluviales y deshielo del glaciar Ananea, con un caudal de 200 - 420 L/s en épocas de lluvias y 120 L/s aproximadamente en tiempo de sequía; la calidad de agua no se ha determinado por encontrarse fuera del área de interés minero.

- **Cuenca Huicha, Chullpacocha.-** Esta cuenca está ubicada al sur del campamento Vizcachani, a una altitud de 4750 m.s.n.m., su área hidrográfica es de 35,73 Km², con un rendimiento de 13'118,574 m³ al año; actualmente sus aguas son conducidos por medio de un canal de 5Km hacia Ajoyani, en donde es utilizado por pequeños mineros. su caudal es de 164 L/s aproximadamente en los meses de sequía y 300 L/s aproximadamente en épocas de precipitaciones, sin embargo sus aguas descarga en forma natural por reboce al riachuelo denominado río Grande, tributario del río Ramis; la calidad de agua no se ha determinado por encontrarse fuera del área de interés minero.
- **Laguna Cumuni.-** Esta laguna está ubicado en la parte baja de la concesión minera "Ana Maria N° 5"; cuya fuente de alimentación proviene de los deshielos del nevado Ananea y San Andrés; tiene una

extensión aproximada de 43.9 Km²; esta fuente es utilizado para lavado de ropas por los pobladores del Centro Poblado la Rinconada; la calidad de agua no se ha determinado por encontrarse fuera del área de interés minero.

4.3.6. Hidrología.

- a). Hidrogeología.** Los factores que controlan las condiciones hidrogeológicas de un medio geológico son: las unidades de roca y suelo donde se acumula el agua y el recurso hídrico que lo recarga.
- b). Acuíferos.** El acuífero es el medio donde se almacena el agua subterránea. En forma general se puede diferenciar dos acuíferos, relacionados con el basamento rocoso y los depósitos de superficie.
- c). Basamento rocoso.** El basamento rocoso formado por pizarras y cuarcitas es prácticamente impermeable por porosidad intersticial, por lo tanto sus condiciones Hidrogeológicas para almacenar aguas son malas. Esta roca ha sufrido un intenso tectonismo, por lo tanto es de esperar zonas locales muy fracturadas donde podría almacenarse el agua y a su vez circular; es decir es posible la presencia de acuíferos locales, muy en especial en la corteza superficial de meteorización.
- d). Depresión Ananea.** La depresión Crucero-Ananea, rellena por sedimentos cuaternarios, puede constituir un buen acuífero. Esta depresión, aguas abajo del desvío a Sandia, ha sido rellena por los tufos Picotani; dividiéndola en dos sub-depresiones locales. La sub-depresión superior que está en el área de estudio, para fines de evaluación hidrogeológica, se le está identificando como subdepresión Ananea.

e). Recarga. Los factores para la recarga de un acuífero son: precipitaciones pluviales, escorrentía superficial, morfología del terreno, presencia de vegetaciones, porosidad y permeabilidad del terreno, etc.

El aporte hídrico es básico para la recarga del acuífero. En el área del estudio, el recurso hídrico está presente en forma de precipitaciones, glaciales, lagunas y escorrentías; por lo tanto existe suficiente aporte hídrico para saturar los depósitos. La precipitación promedio anual es 700 mm/año.

El relieve suave y uniforme y de poca inclinación es favorable a la infiltración. Se desconoce el coeficiente de permeabilidad que, por su granulometría puede ser considerada como media a baja, aun cuando puede haber lentes de suelos de alta permeabilidad.

Por lo tanto se puede concluir que en las aguas subterráneas El basamento rocoso formado por pizarras y cuarcitas es relativamente impermeable por su porosidad intersticial.

La formación geológica y geomorfológica, así como las morrenas existentes, permite inferir el movimiento de las aguas infiltradas por debajo de las superficies de los cerros.

4.3.7 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO.

Generalidades.

El estudio de línea de base Biológica, descrita en esta sección, detalla la situación actual de la diversidad biológica en el ámbito del proyecto minero; además, permite determinar los impactos ambientales negativos que pudieran producirse, los cuales son evaluados como parte del Instrumento de Gestión

Ambiental Correctivo (IGAC), estructurado en base a la legislación vigente para la formalización de actividades de pequeña minería y minería artesanal en curso.

La descripción de los componentes biológicos, está referido a la flora, fauna, ecosistemas y áreas naturales protegidas por el estado peruano; todo ello en cuanto a las características, dinámica y condiciones biológicas actuales, con especial énfasis en los impactos ambientales negativos y los efectos sobre los componentes bióticos. Esta caracterización permite establecer posteriormente una propuesta del Plan de Manejo Ambiental (PMA), la cual permitirá progresivamente mitigar o corregir a niveles aceptables los impactos negativos que se produzcan sobre el ambiente biológico del ámbito de estudio.

4.3.8. Descripción del área de influencia del estudio biológico.

El ámbito de estudio donde fue realizada la prospección biológica, fisiográficamente se ubica en la región natural Suni, que se eleva desde los 3,500 a 4,100 msnm., comprende los valles abruptos y angostos de laderas empinadas y agudas cumbres con lluvias estacionales, con planicies ligeramente onduladas de clima frío.

Las características dominantes del lugar muestran un clima muy frío y seco, con vegetación muy escasa, donde proliferan las gramíneas, seguida de especies propias de terrenos xerofíticos, la fauna silvestre es también muy escasa debido a la poca productividad primaria existente, donde pudo observarse algunas especies de avifauna que frecuentan bofedales y lagunas de las microcuencas que tributan al río Carabaya. También existen áreas de pastoreo, con vegetación de consociaciones de gramineas y bofedales.

4.3.9. Zonas de vida.

Para determinar las unidades de vegetación se ha tomado en consideración el sistema de clasificación de Zonas de Vida del Dr. Leslie Holdridge, sistema que es empleado usualmente por el Instituto Nacional de Recursos Nacionales (INRENA) para elaborar los mapas ecológicos; de esta forma se identificaron 03 Zonas de Vida en el área de estudio (AID – AII).

- **Nival - Subtropical (NS).**- Esta Zona de Vida abarca totalmente el piso Nival, son glaciares que se extienden a lo largo de las crestas de los Andes generalmente sobre los 5,000 msnm. Se distribuye en la región latitudinal Subtropical.

En estas Zonas de Vida no se encuentran instaladas estaciones meteorológicas, las características bioclimáticas han sido estimadas en base al diagrama de Holdridge, donde se tiene una biotemperatura media anual por debajo de 1.5 °C y el promedio de precipitación total anual por año a menudo es variable entre 500 y 1,000 milímetros.

La configuración topográfica es abrupta y constituida por suelos netamente líticos, peñascosos o rocosos; prácticamente no existe cubierta edáfica, salvo en áreas muy reducidas y de escaso interés. Las únicas formas de vida observables son algunas algas sobre la nieve misma, así como minúsculos líquenes, que crecen sobre las rocas de color oscuro, en los límites inferiores del nival y muy cerca de la tundra.

- **tundra pluvial – Alpino Subtropical.**- Esta zona de vida se ubica en la región latitudinal Subtropical del Perú. Geográficamente, ocupa la franja inmediata inferior del piso Nival, entre los 4,300 y 5,000 msnm y a lo largo

de la Cordillera de los Andes.

La biotemperatura media anual máxima es de 3.2 °C y la media anual mínima es de 2.5 °C. Según el Diagrama de Holdridge, estas Zonas de Vida tiene un promedio de evapotranspiración potencial total por año variable entre 0.125 y 0.250 al volumen promedio de precipitación total por año, en la provincia de humedad SUPERHUMEDO.

El relieve topográfico es predominantemente accidentado, variado y ondulado, este último es propio del modelaje glacial y destaca principalmente por la proximidad a la Zona de Vida Nival Subtropical.

En los límites inferiores de esta Zona de Vida, se lleva a cabo un pastoreo intenso con carga animal auquénida, en la cual destaca la Alpaca, dando lugar al marcado consumo de los pastos naturales que se mantienen con porte pequeño, frecuentemente disperso y ralo, así como al denudamiento del suelo y la erosión del mismo, incapaz de absorber y retener la humedad necesaria para el desarrollo de la cubierta vegetal.

4.3.10. Caracterización de flora de vida silvestre.

La caracterización de la flora de vida silvestre se realizó en 02 periodos diferenciados. El primero se hizo en el mes de Febrero (periodo de lluvias) y el segundo se hizo entre los meses de Abril y Mayo (periodo de estiaje); en ambos periodos se pudo diferenciar la diversidad de especies, registrándose los mayores índices en el periodo lluvioso.

CUADRO N° 4.7.

INVENTARIO GENERAL DE FLORA DE VIDA SILVESTRE

N°	Orden	Familia	Especies
1	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinopsis maximiliana</i>
2		Portulacaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>
3		Caryophyllaceae	<i>Picnophyllum molle</i>
4	Polygonales	Polygonaceae	<i>Muelembeckia sp.</i>
5	Malvales	Malvaceae	<i>Nototriche longirostris</i>
6			<i>Nototriche sp.</i>
7	Chaparrales	Brassicaceae	<i>Descurainia myriophylla</i>
8	Rosales	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>
9			<i>Tetraglochin alatum</i>
10			<i>Tetraglochin strictum</i>
11	Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>
12			<i>Astragalus spp.</i>
13	Geraniales	Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i>
14			<i>Erodium cicutarium</i>
15	Asterales	Asteraceae	<i>Hypochaeris sp.</i>
16			<i>Hypochaeris taraxacoides</i>
17			<i>Baccharis odorata</i>
18			<i>Baccharis spp.</i>
19			<i>Parastrephia lucida</i>
20			<i>Senecio adenophyllus</i>
21			<i>Senecio sp</i>
22			<i>Gnaphalium sp</i>
23	Juncales	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>

24			<i>Juncus balticus</i>
25			<i>Oxychloe andina</i>
26	Cyperales	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>
27			<i>Bromus pitensis</i>
28			<i>Bromus spp.</i>
29			<i>Calamagrostis breviaristata</i>
30			<i>Festuca orthophylla</i>
31			<i>Festuca rigescens</i>
32			<i>Muhlenbergia peruviana</i>
33			<i>Stipa ichu</i>
34			<i>Grana spp.</i>

Fuente: propia

4.3.11. Inventario de fauna de vida silvestre.

- a). **Aves.** La disminución local de las aves está fuertemente relacionada con su hábitat degradado debido a las excavaciones, deforestación, aguas contaminadas, asentamientos humanos y otros.

CUADRO N° 4.8.

DIVERSIDAD DE ESPECIES DE AVES

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Nothoprocta pentlandii</i>
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Chloephaga melanoptera</i>
		<i>Lopohoneta specularioides</i>
		<i>Anas flavirostris</i>
CICONIIFORMES	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>
		<i>Falco sparverius</i>
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>
		<i>Charadrius alticola</i>
	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>
		<i>Tringa melanoleuca</i>
		<i>Thinocorus orbignyianus</i>
Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>	
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba livia</i>
		<i>Metriopelia melanoptera</i>
		<i>Metriopelia aymara</i>
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Athene sp.</i>
		<i>Athene cunicularia</i>
PICIFORMES	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Geositta punensis</i>
		<i>Geositta tenuirostris</i>
	Grallariidae	<i>Grallaria rufula</i>
	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>
		<i>Muscisaxicola rufivertex</i>
Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	

Fuente: propia

b). Mamíferos.- A pesar que la distribución de mamíferos a lo largo de una gradiente altitudinal en la vertiente occidental y oriental del sur del país aún no está documentada en el Perú (Pacheco, 2002), se cuenta con referencias aisladas sobre la presencia de especies indicadoras de ecosistemas.

CUADRO N° 4.9.

DIVERSIDAD ALFA DE MAMÍFEROS EN EL ÁMBITO DE PROYECTO

N°	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Artiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña
2	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama pacos</i>	Alpaca
3	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama glama</i>	Llama
4	Carnivora	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro andino
5	Rodentia	Muridae	<i>Andinomys edax edax</i>	Rata andina
6	Rodentia	Muridae	<i>Akodon boliviensis</i>	Ratón campestre
7	Rodentia	Muridae	<i>Punomys lemminus</i>	Rata de puna
8	Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Pericote, ratón
9	Rodentia	Chinchilliidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha
10	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea

Fuente: Propia

AMBIENTE SOCIAL ECONÓMICO Y CULTURAL

4.3.12. Demografía

Según las proyecciones de población total estimada al 30 de junio, 2011-2012, la población Humana del departamento de Puno es de 1 364 752 habitantes, los cuales en la provincia de San Antonio de Putina, 60.061 Ananea, con, 26.186 que representa el 3% de habitantes del departamento de Puno.

CUADRO Nº 4.10

POBLACIÓN DE DISTRITO DE ANANEA

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN CENSO 2005	DATA
Población Censada (hab.)	19.132
Población Urbana (hab.)	15.221
Población Rural (hab.)	3.911
Población Censada Hombres	10.891
Población Censada Mujeres	8.241
Tasa Crecimiento Intercensal (1981 – 1993)	11.3
Población de 15 años y más	13.460
Población de 15 años y más (%)	70.35
Tasa de Analfabetismo de la población de 15 y más años	3
Población de 15 o más años, Total con primaria completa o menos (%)	25.7

FUENTE: INEI Información del Banco Distrital

4.3.13. Actividades Económicas.

La principal actividad económica del distrito de Ananea lo representa el trabajador no calificado al servicio de la minería o actividades afines con el 82.07%. De acuerdo al Censo Nacional 2007, XI de Población y VI de Vivienda, las actividades relacionadas a la agricultura, sector agropecuario, pequeños trabajadores de servicios, vendedores representan el 15.30% de las actividades económicas, seguidas por las actividades de técnicos de nivel medio, profesionales, jefes de oficina con el 2.48%. Otras ocupaciones de servicios personales representan el 0.15%.

El 25.99% de los jefes de familia del distrito de Ananea se desempeñan como obreros de mina, construcción, manufactureros y obreros de industrias, el 69.57% como trabajadores de servicios no calificados, comerciantes; un 1.81% como agricultores; 2.48% como técnicos de nivel medio; y 0.15% se desempeñan en otras ocupaciones.

CUADRO Nº 4.11

**OCUPACIÓN PRINCIPAL DE LOS JEFES DE FAMILIA DEL DISTRITO DE
ANANEA**

Categorías	%
Obreros, operadores mina, construcción, manufactureros, obreros de industrias	25.99
Trabajadores de servicios no calificados, vendedores, comerciantes y mercaderes	69.57
Agricultores, agropecuarios y pesqueros	1.81
Técnicos de nivel medio, profesionales e intelectuales, jefes, empleados de oficina	2.48
Otras ocupaciones	0.15
Total	100.00

Fuente: INEI. XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, 2007

4.3.14. Ambiente social.

Los socios y trabajadores del Proyecto Minero de la Concesión Maria, viven en el Distrito de Ananea, por considerarse cerca de las áreas de la concesión minera; teniendo las facilidades de servicios básicos (electricidad, agua, desagüe, teléfono, radio comunicación, TV, radio transmisor en AM, FM y acceso de la vía asfaltada entre los pueblos de Ananea y Juliaca).

4.3.15. Población.

De acuerdo XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda del 2007, el distrito tiene una población de 20572 habitantes, de los cuales 11769 son hombres (57.21%) y 8803 son mujeres (42.79%). El idioma que habla la población es castellano, quechua y aymara; Los pobladores del sector rural viven dispersos y no tienen servicios básicos de agua, desagüe y luz; se

dedican principalmente a las actividades: pecuaria, minera y comercialización de fibras de camélidos

4.3.16. Vivienda.

Las viviendas del pueblo de Ananea (urbana), están construidas según plano catastral debidamente distribuidas con calles, jirones, parques, complejos, recreaciones; sus construcciones son utilizados diversos materiales (concreto, piedra pizarra, techo de calamina, entre otros); en la zona rural las viviendas se encuentran dispersas, y se observa construcciones rústicas de materiales con techo de paja, paredes de piedra pizarra, terrones, cimientos de piedra, piso de tierra; su diseño y distribución es precaria, observándose claramente el problema del hacinamiento.

a. Material predominante en la vivienda

De acuerdo al censo INEI 2007, el material predominante en las paredes de las viviendas es piedra con barro con un 26.14%, ladrillo o bloque de cemento con un 8.48%, y otros materiales con el 65.38%.

CUADRO N° 4.12

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS

Material de las viviendas	N°	%
Ladrillo o Bloque de cemento	689	8.48
Adobe o tapial	296	3.64
Madera	271	3.33
Quincha	8	0.10
Estera	50	0.62
Piedra con barro	2125	26.14
Piedra o Sillar con cal o cemento	86	1.06
Otro	4603	56.63
Total	8128	100.00

Fuente: INEI. XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, 2007

4.3.17. Servicios básicos de la vivienda.

En este ítem analizaremos la condición de la vivienda en el distrito de Ananea, para conocer las condiciones de su población, se describe el tipo de vivienda, el abastecimiento de agua, servicios higiénicos y la disponibilidad de alumbrado eléctrico, indicadores elementales de las condiciones de vida de la población.

El análisis del acceso a los servicios básicos se utiliza como indicador para medir los niveles de satisfacción de las necesidades básicas (acceso a agua, desagüe y al alumbrado eléctrico), con las que debe contar cada familia para lograr un nivel de calidad de vida satisfactorio.

4.3.18. Acceso al agua y desagüe.

Este es uno de los servicios más importantes con los que debe contar la familia en sus viviendas. De acuerdo a los resultados del censo, se evidencia que el 13.69% de las viviendas se abastece de agua por medio del río, acequia, manantial o similar, el 7.15% de las viviendas se abastece de agua de pozo, el 5.61% de viviendas de la red pública dentro de la vivienda, mientras el 0.85% se abastece de la red pública fuera de la vivienda, y otros tipos de abastecimientos representan el 72.70%, que incluye Pílon de uso público, camión cisterna u otro similar.

CUADRO N° 4.13

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL DISTRITO DE ANANEA

Categorías	Casos	%
Red pública dentro de la viv. (Agua	456	5.61
Red Pública fuera de la vivienda	69	0.85
Pilón de uso público	47	0.58
Camión-cisterna u otro similar	2923	35.96
Pozo	581	7.15
Río, acequia, manantial o similar	1113	13.69
Categorías	Casos	%
Vecino	44	0.54
Otro	2895	35.62
Total	8128	100.00

Fuente: INEI. XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, 2007

Tomando como referencia el censo 2007, el 93.33% de viviendas del distrito de Ananea no cuenta con ningún tipo de servicio higiénico, el 0.41% utiliza el pozo ciego para desechar sus excretas; mientras solo el 3.57% de viviendas tienen red pública de desagüe dentro de la vivienda.

CUADRO N° 4.14

CONEXIÓN DEL SERVICIO HIGIÉNICO EN EL DISTRITO DE ANANEA

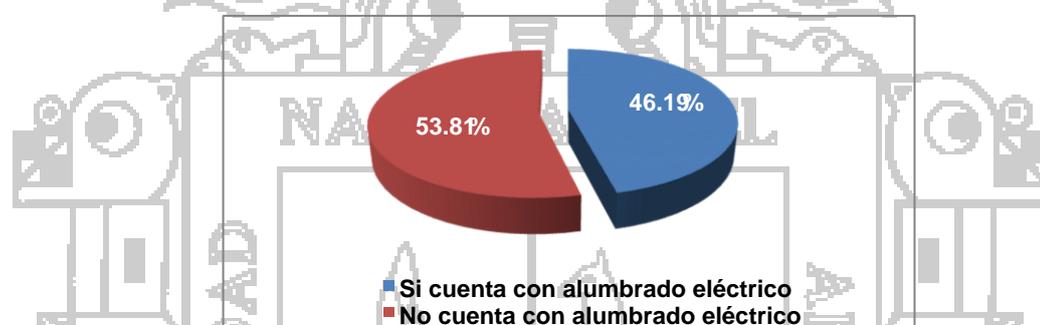
Categorías	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la Viv.	290	3.57
Red pública de desagüe fuera de la Viv.	46	0.57
Pozo séptico	50	0.62
Pozo ciego o negro / letrina	33	0.41
Río, acequia o canal	123	1.51
No tiene	7586	93.33
Total	8128	100.00

Fuente: INEI. XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, 2007

4.3.19. Alumbrado eléctrico

Del total de las viviendas ocupadas en el distrito de Ananea según el Censo 2007, solo el 46.19% disponen de alumbrado eléctrico conectado a una red pública durante las 24 horas del día. Las viviendas que aún no cuentan con este servicio representan el 53.81%.

GRÁFICO Nº 4.8
DISPONIBILIDAD DE ALUMBRADO ELÉCTRICO EN EL DISTRITO
DE ANANEA



Fuente: INEI. XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, 2007

4.3.20. Educación

Según los datos de Censo 2007, la población que alcanza estudiar en el nivel primario en el distrito de Ananea representa el 33.16%, y la población con educación secundaria representa el 46.81%. La población sin nivel de educación es el 9.62% y aquellos con educación inicial representan un 1.73%. Así mismo la población que cuenta con educación superior universitaria y no universitaria completa en Ananea representa el 8.68%.

CUADRO Nº 4.15

NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO EN EL DISTRITO DE ANANEA

Categorías	Casos	%
Sin Nivel	1836	9.62
Educación Inicial	331	1.73
Primaria	6332	33.16
Secundaria	8937	46.81
Superior No Univ. incompleta	606	3.17
Superior No Univ. completa	402	2.11
Superior Univ. incompleta	336	1.76
Superior Univ. completa	314	1.64
Total	19094	100.00

Fuente: INEI. XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, 2007

4.3.21. Salud.

El Distrito de Ananea cuenta con un puesto de salud ubicados en el mismo pueblo de Ananea, los pobladores se trasladan para tratar las enfermedades frecuentes que aqueja a la población sobre todo infantil y senil, como son: Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS), afecciones a las vías respiratorias como neumonía, gripes entre otras y las enfermedades diarreicas agudas (EDAS) y afecciones estomacales; provocadas principalmente por el uso de aguas no tratadas. Otras enfermedades son las afecciones buco-estomacales y casos de desnutrición. Los casos graves que se presentan en el centro de salud son derivados al Hospital de Putina.

Para el año 2007 el 89.06% de la población del distrito de Ananea no contaba con ningún tipo de seguro, mientras el 8.14% de la población estaba asegurado con el Seguro Integral de Salud (SIS). Solo el 1.46% está asegurado en ESSALUD.

CUADRO N° 4.16

POBLACIÓN DEL DISTRITO DE ANANEA AFILIADA A TIPOS DE SEGURO

Categorías	Casos	%
Solo está asegurado al SIS	1675	8.14
Está asegurado en el SIS y ESSALUD	3	0.01
Está asegurado en SIS y Otro	4	0.02
Está asegurado en ESSALUD	301	1.46
Está asegurado en Otro	267	1.30
No tiene ningún seguro	18322	89.06
Total	20572	100.00

Fuente: INEI. XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, 2007

4.3.22. Recursos Culturales, Paleontológicos y Patrimoniales

Dentro el área de la concesión no existe restos arqueológicos y no esta dentro de un área protegida por el INC.



CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN MATERIA AMBIENTAL

5.1. GENERALIDADES

El medio ambiente es un conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interaccionan con el individuo y con la comunidad en que vive. Es por ello que en esta parte del presente estudio, se aplica la metodología de predicción de impactos con el fin de evaluarlos desde distintos puntos de vista, integral y multidisciplinarios previendo las acciones correctivas y mitigantes que deban aplicarse a aquellos impactos negativos que puedan surgir como consecuencia de las actividades del Proyecto Minero.

En esta etapa nos permite obtener información para estructurar la siguiente fase "Plan de manejo ambiental" por lo tanto se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. Un impacto puede ser positivo o negativo; se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas,

comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica o social y otro.

5.2. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se sabe de varias metodologías, que se pueden aplicar para la elaboración y evaluación de impactos ambientales, tales como: las listas de chequeo o verificación, análisis matricial, sistemas cartográficos, modelos matemáticos, etc., sin embargo es necesario tener en consideración que ninguna resulta es absolutamente idónea para un determinado proyecto, en todos los casos hay la necesidad de adecuar la metodología a las condiciones específicas que presenta cada proyecto.

Para el presente proyecto; se ha considerado como metodología de identificación de impactos; el Análisis Matricial **Causa - Efecto** modificado, adecuándolo a las condiciones de interacción entre las actividades del proyecto minero y los factores ambientales, permitiendo identificar y ponderar los impactos generados por el proyecto minero. Con este fin se han elaborado matrices de identificación y calificación de efectos ambientales.

Por otro lado se elaboró una matriz de valoración de impactos en lo cual se analizan las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales de su entorno posiblemente afectados. En la ejecución de una serie de actividades relacionadas al proyecto; para la evaluación de los impactos ambientales se han considerado para las tres etapas del proyecto: construcción, operación y cierre.

5.3. FACTORES AMBIENTALES CONSIDERADOS

Es necesario incluir en el presente proyecto minero; las variables que por una parte representan las características propias de las áreas involucradas; y las variables que pueden ser alteradas de forma más o menos notable por las acciones del proyecto minero. Para lo cual se han determinado los siguientes factores ambientales que pueden verse afectados en las diversos medios: físico, biológico, socio económico cultural e interés humano.

5.4. MATRICES DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.4.1. Matriz de Identificación

Para la identificación de los impactos ambientales producto de las actividades del proyecto minero, se ha considerado como metodología de identificación de impactos, el Análisis Matricial Causa – Efecto.

Cada cuadrícula señalada, y admite una calificación ponderada que puede ser positiva o negativa. La matriz generada presenta una serie de valores que nos permite identificar los principales impactos que una acción determinada puede tener sobre algún factor del medio. La escala de calificación de los impactos se ha agrupado en categorías asumidas por convención.

Los resultados de esta fase se presentan en la matriz N° **5.2**.

CUADRO Nº 5.1

CATEGORÍAS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

1	Mínimo o Leve	
2 - 3	Bajo o Leve a Moderado	
4 - 6	Medio o Moderado	
7 - 8	Alto o Grave	
9 - 10	Muy Alto o Muy Grave	

FUENTE: cecomsap 2012

La matriz causa – efecto de valoración de impactos de acuerdo a los procedimientos descritos, En base al procedimiento metodológico de la Matriz de Leopold (Procedure for Evaluating Environmenta Impact 1971).





**CUADRO Nº 5.2
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

COMPONENTE AMBIENTAL		ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO												
		CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN		CIERRE			
		Campamentos, letrinas, pozo séptico, trinchera sanitaria, área industrial y otros	Chubs para las unidades operativas	Desarrollo primario, desarenamiento secundario, pozos de sedimentación y tratamiento, pozos de agua clasificada, pozos de fondo y otros.	Depósito de arenillas negras.	Movilización de materiales, equipos y otros.	Contratación del personal.	Preparación de accesos, señalización y colocación de avisos preventivos.	Iniciación de explotación del material aurífero y proceso de recuperación del oro.	Iniciación de cierre concurrente con el material lavado y otros.	Rehabilitación del área disturbada y/o utilizada.	Desmantelamiento y retiro de todas las construcciones (chubs, infraestructura y otros).		
MEDIO FISICO	SUELO	Alteración fisiográfica (movimiento de material aurífero y otro).	-3	-3	-2	-2			-2	-5	+5	+5	-2	
		Riesgo de contaminación de suelos (residuos: hidrocarburo, domesticos, industriales y otros).	-2	-3	-3	-5	-3		-3	-3	-2			
	AGUA	Riesgo de contaminación de aguas (efluentes mineros y residuos domesticos, industriales y otros).		-3	-2	-4		-4	-2	-3				
	AIRE	Partículas en suspensión (en forma de polvo)			-3	-3	-3		-3	-5	-4			
Generación de ruidos; por el movimiento de equipos.		-1				-3		-3	-2	-2			-2	
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Remoción de cobertura vegetal; en áreas de minado y otros.		-1	-1	-1			-2		+2	+5		
	FAUNA	Migración de fauna domestica y silvestre; por la actividad minera.							-1	-2				
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	SOCIAL	Modificación de costumbres y estilos de vida.	-2	-2	-2	-2	-1		-2		-2	-2	-3	
	ECONÓMICO	Generación de empleo, actividad comercial, acciones de capacitación y otros.	+6	+2	+2	+2	+5	+5	+3	+4	+2	+1	+2	

FUENTE: cecomsap 2012

5.4.2. Matriz de Calificación de Impactos

En función a esta matriz de identificación de impactos, se elaboró la matriz de valorización de los principales impactos ambientales que son generados por las actividades del proyecto minero. En términos generales el método considera la descripción de cada efecto identificado, de acuerdo con los siguientes parámetros de valoración o calificación; se describen las características de cada parámetro de valoración ambiental considerado:

- a) **Variación de calidad ambiental.**- Este parámetro de valoración está referido a la condición positiva (+) o negativa (-) de cada uno de los impactos posibles; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental. Es positivo, si mejora la calidad de un componente ambiental y es negativo si reduce la calidad del mismo.
- b) **Relación causa – efecto.**- Determinada por el grado de relación del impacto producido con la actividad generadora del mismo, la cual puede tener una relación directa si el impacto es consecuencia directa de la actividad del proyecto, asociada si el impacto surge como consecuencia de actividades relacionadas al proyecto e indirecta cuando el impacto es originado por los efectos de un impacto generado por alguna actividad en curso.
- c) **Intensidad (grado de destrucción).**- Esta característica está referida al grado de incidencia de la actividad sobre un determinado componente ambiental, en el ámbito de extensión específica en que actúa. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción.

- d) **Extensión.-** Se refiere a las áreas o superficies afectadas, calificando el impacto de acuerdo al ámbito de influencia de su efecto, pudiendo ser: puntual (los que ocurren en el mismo punto de generación), local (dentro de los límites del proyecto) y regional (en el área de influencia del proyecto).
- e) **El momento en que se manifiesta.-** Parámetro referido a la probabilidad de que se genere el impacto sobre el medio ambiente debido a una actividad específica. Esto puede ser cierto cuando se prevé que es inevitable su ocurrencia; probable, cuando existe la posibilidad real de ocurrencia debido al factor riesgo latente; y poco probable, cuando no se prevé su ocurrencia debido al bajo riesgo que representa dicha actividad.
- f) **Persistencia.-** Se refiere al período de tiempo, que se supone afectará el impacto. Los accidentales como su nombre lo indica son los ocasionados accidentalmente y permanecen activos en un periodo inmediato o de corta duración. Los impactos temporales son los que permanecen por un periodo de tiempo regular que está en función de la actividad generadora y desaparecen cuando termina dichas actividades de la planta y los impactos permanentes son aquellos que se dan en forma continua durante la operación del proyecto minero.
- g) **Capacidad de recuperación.-** Este indicador para los efectos negativos, se refiere al grado de recuperabilidad del factor ambiental impactado, ya sea debido a agentes naturales o por intermedio de acciones de corrección o mitigación que se tengan que efectuar con el objetivo de mitigar el posible impacto, la escala de reversibilidad va desde el efecto

fugaz cuando el factor ambiental afectado es rápidamente recuperado, recuperable cuando el factor ambiental afectado es posible de ser revertido a sus condiciones naturales ya sea con acciones naturales o mediante la intervención de alternativas de mitigación y/o remediación; y por último el efecto irrecuperable es cuando el factor impactado no es posible que sea revertido a sus condiciones naturales incluso mediante la aplicación de medidas de mitigación y/o remediación.

h) Interacción de acciones y/o efectos.- Este parámetro está referido al grado de interacción que puede presentarse entre los efectos generados por los impactos identificados, presentándose desde simples cuando el impacto no interactúa con ningún otro, acumulativo cuando dos o más impactos que afectan un factor determinado pueden acumular sus efectos implicando un deterioro mayor sobre el citado factor ambiental y sinérgico cuando dos o más impactos que afectan a un factor ambiental determinado, interactúan entre sí para ocasionar otro impacto de nuevas características y/o afectación.

i) Periodicidad.- Esta referido a la frecuencia de aparición del impacto identificado, pudiendo tener un carácter único u ocasional cuando ocurre una sola vez o muy eventualmente en el transcurso de la vida útil del proyecto.

La escala de valoración o calificación para cada uno de los parámetros descritos anteriormente y el código que se identifica en la matriz de valoración de impactos.

CUADRO Nº 5.3

ESCALA DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CODIGO	PARAMETRO DE VALORACIÓN	CATEGORIAS	CALIFICACIÓN	
A	Variación de calidad ambiental	- Positivo	+	
		- Negativo	-	
B	Relación causa – efecto	- Indirecto o secundario	1	
		- Asociado	2	
		- Directo	3	
C	Intensidad (grado de destrucción)	- Mínimo o bajo	1	
		- Medio o alto	2	
		- Notable o muy alto	3	
D	Extensión	-Puntual	1	
		- Local	2	
		- Regional	3	
E	Probabilidad de ocurrencia	- Poco probable	1	
		- Probable	2	
		- Cierto	3	
F	Persistencia	- Accidental	1	
		- Temporal	2	
		- Permanente	3	
G	Capacidad de recuperación	- Fugaz	1	
		- Reversible	2	
		- Irrecuperable	3	
H	Interacción de acciones y/o efectos	- Simple	1	
		- Acumulativo	2	
		- Sinérgico	3	
I	Periodicidad	- Único	1	
		- Periódico	2	
		- Continuo	3	

FUENTE: cecomsap. 2012

5.5. DETERMINACIÓN DEL VALOR INTEGRAL DE CADA IMPACTO

Para la calificación del valor integral de los impactos identificados, fueron calificados empleando un índice o valor numérico integral para cada impacto, dentro de una escala de ocho (08) a veinticuatro (24), los cuales están en función de la calificación de cada uno de los parámetros de valoración señalados anteriormente. El valor numérico se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Valor integral del Impacto} = |A| + |B| + |C| + |D| + |E| + |F| + |G| + |H| + |I|$$

Los valores numéricos obtenidos permiten agrupar los impactos de acuerdo al rango de significación beneficiosa o adversa como se presenta en el cuadro siguiente:

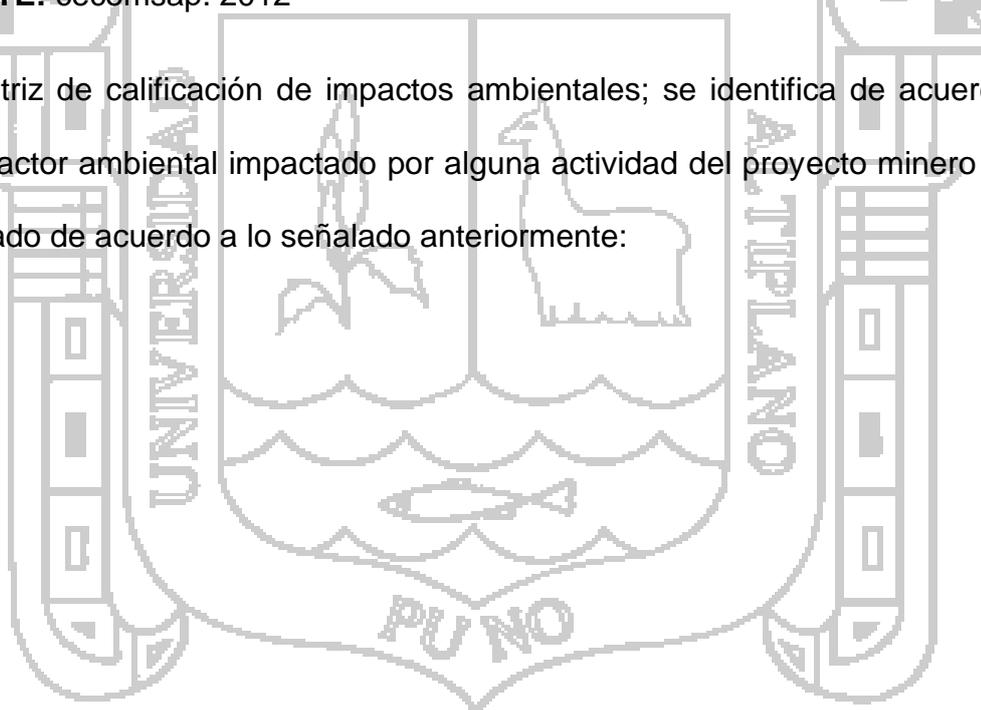
CUADRO Nº 5.4

CALIFICACIÓN DEL VALOR INTEGRAL DE LOS IMPACTOS

RANGO	SIGNIFICANCIA
20 – 24	Alta o Grave
15 – 19	Media o Moderada
08 – 14	Baja o Leve

FUENTE: cecomsap. 2012

La matriz de calificación de impactos ambientales; se identifica de acuerdo a cada factor ambiental impactado por alguna actividad del proyecto minero y es calificado de acuerdo a lo señalado anteriormente:





**CUADRO Nº 5.5
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

COMPONENTE AMBIENTAL	ACCIÓN CAUSANTE	IMPACTO AMBIENTAL	PARÁMETROS DE VALORACIÓN									VALOR INTEGRAL	SIGNIFICANCIA	
			A	B	C	D	E	F	G	H	I			
MEDIO FÍSICO	SUELO	Limpieza de las áreas para la construcción de instalaciones auxiliares, infraestructuras de servicio, (residuos industriales, letrinas, pozas de sedimentación, botadero de desmonte, accesos y otros).	Alteración de la calidad del suelo, modificación del relieve y deterioro del paisaje original.	-	2	1	2	3	1	1	1	1	-12	Leve
	AGUA	Por movimiento de tierras para construcción de pozas y movilización de equipos y maquinaria quienes pueden generar derrame de hidrocarburos, pinturas y otros.	Riesgo de contaminación de cursos de agua.	-	2	1	1	2	2	2		1	-11	Leve
	AIRE	Desbroce de áreas para explotación, tránsito vehicular y otros.	Incremento de material particulado.	-	2	1	2	2	2	1	1	3	-14	Leve
		Movimiento de vehículos y/o maquinarias a utilizar en el proyecto.	Generación de ruidos y gases.	-	3	1	1	2	2	1	1	3	-14	Leve
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Limpieza y desbroce de las áreas para construcción de infraestructura (chuts, desarenadoras, pozas y otros).	Remoción de cobertura vegetal.	-	3	1	1	2	2	2	1	2	-14	Leve
	FAUNA	Ocupación de las áreas por maquinarias y/o vehículos y personal.	Migración y modificación de escasa fauna silvestre y doméstico.	-	2	1	1	1	1	2		1	-9	Leve
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Mayor presencia de personas en el área del proyecto producto de las actividades.	Modificación de las costumbres y estilos de vida.	-	2	2	2	1	2	2		2	-13	Leve
		Accidentes de trabajo y otros.		-	2	1	1	2	1	3	1	1	-12	Leve
	ECONÓMICO	Generación de fuentes de trabajo por actividades de desbroce del área, excavaciones y otros.	Generación de empleo, actividad comercial y acciones de capacitaciones.	+	2	2	2	2	2	1	3	3	+17	Moderada

FUENTE: cecomsap. 2012



CUADRO Nº 5.6
ETAPA DE OPERACIÓN, CIERRE Y/O ABANDONO

COMPONENTE AMBIENTAL		ACCIÓN CAUSANTE	IMPACTO AMBIENTAL	PARÁMETROS DE VALORACIÓN										VALOR INTEGRAL	SIGNIFICANCIA
				A	B	C	D	E	F	G	H	I			
ETAPA DE OPERACIÓN															
MEDIO FISICO	SUELO	Movimiento de material aurífero hacia los chuts, uso de mercurio en la recuperación del oro.	Alteración de la calidad del suelo, modificación del relieve y deterioro del paisaje.	-	3	2	1	3	2	2	3	2	-15	Moderada	
		Movimiento de relaves gruesos, medianos y finos.	Cierre concurrente del área disturbada.	+	2	2	1	2	2	2	1	2	+14	Leve	
	AIRE	Movimiento de material aurífero.	Generación de material particulado.	-	3	1	1	2	2	2		2	-13	Leve	
	AGUA	Movimiento del material aurífero, lavado en chuts, derrame de combustible, uso de mercurio en la recuperación del oro.	Alteración de la calidad de agua.	-	2	2	2	3	3		2	2	-16	Moderada	
MEDIO SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Mayor presencia de personas en el área del proyecto; por las diversas actividades.	Modificación de las costumbres y estilos de vida.	-	2	2	2	2	2	2		2	-14	Leve	
	ECONOMIA	Mejora la calidad de vida, (ingresos económicos favorables).	Generación de fuentes de trabajo actividad comercial y otros.	+	2	2	1	2	2	2	1	2	+14	Leve	
ETAPA DE CIERRE Y/O ABANDONO															
MEDIO FISICO	SUELO	Remediación de área disturbada con especies nativas y nivelación.	Mejora la topografía y fisiografía.	+	3	2	2	3	2	2	1	2	+17	Moderado	
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Reforestación de áreas disturbadas con especies nativas.	Estado original del lugar.	+	2	2	1	2	2		3	2	+14	Leve	
	FAUNA	Recuperación de hábitats de fauna silvestre.	Retorno de avifauna y otros.	+	2	2	1	2	3		2	3	+15	Moderado	
MEDIO SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Retiro de personas y maquinarias del área del proyecto.	Retorno de las costumbres del lugar.	+	1	1	1	2	3		2	3	+13	Leve	
	ECONÓMICO	Conclusión del proyecto.	Desempleo.	-	2	1	1	2	2	--	1	1	-10	Leve	

FUENTE: cecomsap. 2012

5.5.1. Evaluación de Impactos Ambientales

Una vez identificados los impactos en la fase anterior, procedemos a la evaluación respectiva empleando los criterios indicados.

5.5.2. Descripción de los Impactos Ambientales

Considerando que el proyecto minero se refiere a la explotación de mineral de oro. En menor medida se presentan en los frentes de trabajo, y en movimientos de tierras.

En los acápites siguientes se describen los principales impactos ambientales identificados y evaluados en las secciones anteriores.

5.6. INTERPRETACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.6.1. Impactos Ambientales Positivos

- **Dinamización del comercio local.-** El incremento en la demanda de bienes y servicios, asociados a las necesidades de abastecimiento durante el transcurso del proyecto de Explotación del material aurífero, de las concesiones mineras Huilcakalle Uno y Huilcakalli Dos, genera un aumento en la dinámica comercial; siendo más perceptible en las localidades como Trapiche, Ananea y Putina. En términos generales, este aumento se mantendrá el tiempo que duren las labores y considerando la estructura comercial local, ha sido calificado como de pequeña magnitud, de influencia zonal y baja significancia; pero no por ello deja de ser importante.
- **Aumento de la capacidad adquisitiva.-** La contratación de personal y las acciones de abastecimiento de bienes y servicios que demanda las actividades del proyecto minero, permite elevar los niveles de ingreso a la población relacionada directa o indirectamente a las labores. Esta

condición a su vez se traduce en el aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores, generando mejores condiciones.

5.6.2. Impactos Ambientales Negativos en Medio Físico

5.6.2.1. Agua

- **Riesgo de Alteración de las Aguas Superficiales.-** La escorrentía afectada sobre todo si las actividades se realizan en épocas de estiaje, sin considerar el comportamiento de la zona en época de lluvia. El problema se ocasiona debido a la acumulación de materiales durante la ejecución del proyecto de Explotación del material aurífero, de las concesiones mineras Huillcakalle Uno y Huillcakalli Dos. La calidad de las aguas, se vería afectada por las siguientes causas:
 - Lavado de material durante la explotación.
 - El vertido de materiales y desperdicios al río, incrementando los sólidos de suspensión.
 - Vertido accidental de grasas e hidrocarburos en la maestranza, así como vertido de aguas servidas de los campamentos o ubicación de servicios higiénicos con descarga directa a los ríos.

Por tales consideraciones este impacto podría ser calificado como de moderada magnitud, alta probabilidad de ocurrencia, de influencia zonal, de moderada duración y con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación; siendo por tanto, de moderada significancia.

5.6.2.2. Suelo

- **Riesgo de Alteración de la Calidad del Suelo.-** La posibilidad de alteración de la calidad del suelo está referida a los derrames de combustible, grasa y aceite que ocurren en las áreas donde opera la

maquinaria pesada durante la extracción y disposición de materiales residuales, los motores de bombeo de aguas y lodos, en el área de almacenamiento de combustible etc.

5.6.2.3. Relieve

- **Modificación del relieve.-** Las depresiones producto de la extracción de materiales del yacimiento aurífero del proyecto de Explotación, de las concesiones mineras huillcakalle Uno y huillcakalli Dos, ocasiona un efecto sobre el relieve en los tajos y frentes de minado. Este impacto también es evidente en los desvíos temporales y en los botaderos generados por la extracción de material y por la acumulación de materiales de tipo visual y se ha calificado como de magnitud variable entre moderada y baja, de incidencia puntual, duración moderada, alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación de significancia variable entre moderada y baja.

5.6.2.4. Impactos Negativos en Medio Biológico

- **Impactos de la Cobertura Vegetal (Flora).-** Este impacto se ha producido durante las operaciones de ejecución de campamentos, ejecución de los desvíos temporales y extracción del mineral de los tajos. Considerando que el área de los tajos y frentes de minado se caracterizan por presentar una escasa cobertura vegetal, compuesta básicamente por ciertas gramíneas, este impacto se ha calificado como de baja magnitud moderada y posibilidad de aplicación de medidas de mitigación, de incidencia puntual y de baja significación.
- **Impactos de la Fauna Local.-** Las operaciones de ejecución de campamentos, ejecución de desvíos temporales, extracción de material

de las canteras y tajos durante el desplazamiento de la maquinaria, ocasionan perturbación en la fauna local y se estima que el incremento de la presencia humana y de maquinarias. Causa una mínima perturbación en la fauna, porque se da lugar a eventos migratorios de consideración, ya que el trabajo en los tajos es mayor, solo en el momento del transporte del mineral. Debido a la pequeña dimensión de las áreas a ser intervenidas en relación a la amplitud del ecosistema de este sector de la puna, se prevé que este impacto sea de magnitud variable entre moderada y baja, alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia variable entre moderada y baja.

5.6.2.5. Impactos Negativos en el Aspecto Social

- **Impactos de afectación de la salud publica.**

La salud de la población de las localidades ubicadas en el ámbito de influencia del proyecto en un número mínimo de caseríos aislados a lo largo de la vía no son afectadas por la posible emisión de material particulado durante los movimientos de tierra (corte y relleno), transporte, no afectan la salud de los habitantes de los pobladores aledaños. En mérito a estas consideraciones, este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre moderada y baja, con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia variable entre moderada y baja.

- **Impactos de afectación a la salud del personal de obra.**

Al no haber población en las áreas próximas al proyecto minero, el riesgo de ocurrencia de este impacto recae exclusivamente sobre el personal de obra. En términos generales, este impacto se ha calificado

como de magnitud variable entre moderada y alta probabilidad de ocurrencia, alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia variable entre, moderada y alta.

- **Impactos de afectación de la seguridad publica.**

Este impacto está referido a la posibilidad de ocurrencia de accidentes por el desplazamiento de la maquinaria pesada, que afecta la seguridad física de los habitantes de los poblados del ámbito de influencia del proyecto minero, Este impacto se ha calificado como de magnitud moderada, y posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia moderada.





CAPITULO VI

RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.2. OBJETIVOS

Presentar un conjunto de medidas preventivas y correctivas a niveles aceptables, tiene por objetivo proponer e incluir las medidas adecuadas que permitan prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales y sociales que podría generar el Proyecto de Explotación Minera.

Se realizarán actividades de prevención, restauración y control siguiendo las pautas normativas ambientales para el caso de la explotación de yacimientos aluviales.

6.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

6.3.1. Medidas de mitigación ambiental

De acuerdo al diagnóstico ambiental efectuado, los procesos mineros diseñados para la explotación minera en la evaluación de los impactos ambientales potenciales previstos, se propone un conjunto de medidas de mitigación para los impactos negativos y medidas de potenciación para los impactos positivos. En el plan de mitigación ambiental se indica los ámbitos y las acciones centrales de manejo ambiental, que se ejecutará

durante las etapas de construcción y explotación minera dentro del área que corresponde a la comunidad campesina de Ananea, que estarán definidas en función a su origen, procesos desencadenantes de los impactos ambientales potenciales negativos.

Identificado los impactos ambientales; la propuesta de las medidas de mitigación son los siguientes:

- Llevar a cabo un manejo eficiente del proceso de explotación.
- Realizar una aplicación de tecnologías limpias.
- Control en el punto de origen del probable proceso de afectación, que involucra el área de explotación.
- Control en el punto de origen del probable proceso de afectación, que corresponde al área de depósito de desmontes.
- Control en el punto de origen del probable proceso de afectación, que involucra el área de tratamiento de aguas.

Las medidas de prevención y/o mitigación se programan de acuerdo a cada etapa del proyecto; se aplicarán antes de la ocurrencia de los impactos con la finalidad de prevenirlos, durante la ocurrencia de estos para controlarlos y después de producidos estos para restaurar el área afectada. Estos impactos están referidos a cada actividad a realizarse.

2.3.2. Mitigación de los impactos ambientales (etapa construcción).

Durante la etapa de construcción de las obras civiles se inicia el proceso de intervención física profunda, generando principalmente impactos en los medios físicos, hídricos, como se ha indicado en la descripción de impactos potenciales. Para mitigar estos impactos se realizarán las acciones aplicables a cada ámbito de intervención. Es importante

destacar que el desarrollo de las actividades del proyecto generara un nivel de impacto ambiental leve, sosteniendo la viabilidad del proyecto en las etapas de construcción y operación. En este sentido, se estima que los principales efectos adversos a producirse por el proyecto en la etapa de construcción pueden evitarse mediante la ejecución de las medidas preventivas detalladas en los siguientes cuadros:



**CUADRO Nº 6.1
MEDIDA DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN**

IMPACTOS AMBIENTALES		ACCIÓN CAUSANTE	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	LUGAR DE AMPLIACIÓN DE
AMBIENTE FISICO	SUELO	Alteración de la calidad del suelo, modificación del relieve y deterioro del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el desbroce innecesario, limitándose solo para las áreas de construcción del proyecto de explotación. • Almacenamiento adecuado de suelo orgánico en áreas asignadas. • Evitar el ingreso de aguas de escorrentía al depósito de almacenamiento de material orgánico mediante la construcción de canales de coronación 	En las áreas de instalaciones auxiliares, infraestructuras de servicio, (área de adecuación industrial, letrinas, almacén, oficina, desmonte, accesos,
	AGUA	Modificación del drenaje de las aguas superficiales y alteración de la calidad de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de calidad de agua en puntos establecidos. • Construir depósitos de residuos sólidos industriales, según diseño con las normas de ingeniería sanitaria. • Colocar material impermeabilizante debidamente compactado en los depósitos de residuos domésticos, industriales, letrinas para evitar filtraciones de agua de los mismos depósitos • Construir sistema de drenaje para el depósito de desmontes para evitar el ingreso de aguas por escorrentía. • Construir pozas de sedimentación y tratamiento para aguas provenientes de lavado morrenico. 	Pasivos ambientales, instalaciones auxiliares, infraestructura de servicios, vías de acceso.
	AIRE	Alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado e incremento de niveles en el área de influencia.	Desbroce de las áreas para la construcción de instalaciones auxiliares, infraestructuras de servicio, pozas de sedimentación, botadero de desmonte, movilización de maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> • Riego de las vías de acceso. • Utilizar maquinaria en buen estado mecánico. • Durante el movimiento de tierras deberán regarse las áreas de trabajo. • Dotar de implementos de protección auditiva al personal que labora en áreas de generación de ruidos. • Monitoreo periódico de la calidad de aire.
AMBIENTE BIOLÓGICO	FLORA	Remoción de la cobertura vegetal del lugar donde se ejecutará el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el desbroce de áreas innecesarias y solo limitarse a las áreas contempladas en el proyecto. • Crear conciencia en los trabajadores para la protección y conservación del medio ambiente mediante jornadas de capacitación. • El titular minero implementará acciones de capacitación para la conservación de la flora silvestre. 	En las áreas destinadas para la construcción de las instalaciones principales del proyecto

	FAUNA	Migración y modificación de escasa especie en el lugar del proyecto.	Ocupación de las áreas por instalaciones auxiliares, infraestructuras de servicio, accesos, pozas de contingencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibición de caza. • Cercar o proteger con vigilantes las áreas de instalaciones auxiliares, infraestructura de servicios, las área de operación minera para evitar el ingreso de animales y personas ajenas. • Minimizar en lo posible la generación de ruidos molestos para evitar la alteración de hábitat de la fauna existente en el entorno del proyecto y alrededores. • El titular minero implementará acciones de capacitación para la conservación de la fauna doméstica y silvestre. 	En las áreas destinadas para la construcción de las instalaciones principales del proyecto de explotaciones.
AMBIENTE SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Modificación de las costumbres y estilos de vida.	Mayor presencia de personas en el área como producto de las actividades a desarrollarse e incremento en la actividad comercial y económica.	<ul style="list-style-type: none"> • En las áreas de trabajo disponer de carteles de indicadores de peligro. • Inculcar a los trabajadores el respeto a las costumbres en el área de influencia directa e indirecta. • Adecuado comportamiento de los trabajadores en todo momento respetando a las personas. • El titular minero implementará acciones de capacitación en temas relacionados a la actividad minera, ambiental, seguridad entre otros. 	Área de influencia directa comunidad campesina de Ananea e indirecta pueblo de Ananea y lugares aledaños al proyecto.
	ECONÓMICO	Generación de empleo y acciones de capacitaciones	Generación de fuentes de trabajo, para la construcción de instalaciones auxiliares, infraestructuras de servicio, pozas de contingencias y vías de acceso	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación del personal calificado y técnico considerando en lo posible al personal de la población del entorno, para el desarrollo de dichas obras. • Infraestructura y equipamiento introducido en el área como consecuencia del proyecto de explotación. • Nivel de empleo generado por la explotación minera de manera directa e indirecta. 	En todas las áreas y actividades que contempla el proyecto en la etapa de construcción.

6.3.3. Mitigación de los impactos ambientales (etapa de operación)

Durante la etapa de operación se da inicio al proceso de explotación y por lo tanto el de modificación topográfica, generará impactos en los medios físico, biótico y socioeconómico, tal como se ha indicado en la descripción de los impactos potenciales. Para mitigar estos impactos se realizarán las acciones aplicables a cada uno de los componentes del proyecto.

Las actividades del proyecto generarán un nivel de impacto ambiental moderado, orientando los resultados de la ejecución de actividades del proyecto, y de acuerdo al análisis del presente caso se dé la importancia a la viabilidad ambiental del proyecto en la etapa de construcción y etapa de operación las cuales van ligadas una de la otra.

Se estima que los principales efectos adversos a producirse por el proyecto en la etapa de operación, pueden evitarse mediante la ejecución de las medidas preventivas detalladas en el siguiente cuadro:

CUADRO Nº 6.2
MEDIDA DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN

IMPACTOS AMBIENTALES		ACCION CAUSANTE	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	LUGAR DE AMPLIACION	
AMBIENTE FISICO	SUELO	Suelos contaminados	Contaminación de suelos por derrames accidentales con combustible, lubricantes, etc., uso de mercurio para concentración de mineral aurífero.	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con las normas de almacenamiento de combustibles y lubricantes. Establecer procedimientos para el manejo adecuado de combustibles y lubricantes. Se usará retortas para recuperar el mercurio de la amalgama. 	Área de adecuación industrial, tanques estacionarios, y otras instalaciones del proyecto, en la amalgamación del Au.
	AGUA	Alteración de calidad de agua	Lavado en chuts, movimiento de tierras, derrame de combustible, uso de mercurio para recuperar el oro.	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo de agua para velar la calidad ambiental. Limpieza y mantenimiento de canales de coronación. Mantenimiento de poza de sedimentación para reciclar el agua y bombear al área de lavado en los chuts. Tratar las aguas en pozas de sedimentación Se usará retortas para recuperar el mercurio de la amalgama. El proceso de refogado se realizara en un área adecuada. 	En las áreas de trabajo, (lavado de chuts). Monitoreo de aguas en cuerpos receptores. en la amalgamación del Au.
	AIRE	Alteración de la calidad por emisión de material particulado.	Explotación de mineral (arranque, carguío, acarreo), limpieza de pozas de sedimentación, tránsito de maquinarias y vehículos menores,	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo de calidad de aire Control de emisiones de polvo en el transporte de desmonte a los botaderos. Mantenimiento eficiente de los motores para minimizar las emisiones de gases. Se regará las vías de acceso en el área del proyecto; esta acción no será necesario en épocas de avenida. 	Botadero de desmontes, instalaciones auxiliares e infraestructura de servicios.
		Los niveles de ruido se incrementaran en la zona de trabajo.	Movimiento de maquinarias para las operaciones de arranque, acarreo y carguío de mineral,	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la maquinaria en buen estado mecánico (implementados con silenciadores). Proporcionar a los trabajadores el uso de protectores auditivos cuando el nivel de ruido o tiempo de exposición sea superior a los niveles permisibles. 	En las áreas de operación.
AMBIENTE SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Modificación de las costumbres y estilos de vida.	Mayor presencia de personas en el área como producto de las actividades a desarrollarse e incremento en la actividad comercial y económica.	<ul style="list-style-type: none"> En las áreas de trabajo disponer de carteles de indicadores de peligro. Inculcar a los trabajadores el respeto a las costumbres en el área de influencia directa e indirecta.. Adecuado comportamiento de los trabajadores en todo momento respetando a las personas 	En el área de influencia directa del proyecto (Comunidad de Ananea)
	ECONOMICO	Generación de empleo y acciones de capacitaciones	Ejecución del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de empleo generado por la explotación en la zona, el mismo que se da de manera directa e indirecta. Infraestructura y equipamiento introducido en el área como consecuencia del proyecto de explotación. Efectos sobre otras actividades socio-económicas (consumo de productos, servicios, etc.). Todas las acciones desarrolladas por parte del titular minero a favor de la población involucrada serán informados a la autoridad competente 	En las áreas de trabajo y en general en todos los componentes del proyecto de explotación.

6.4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.4.1. manejo de residuos industriales y domésticos

a) Los residuos sólidos industriales, serán manejados de la siguiente manera: los residuos sólidos industriales consistentes en pedazos de fierro, tuberías, plásticos, jebes, madera, calaminas entre otros serán depositados en el área industrial debidamente adecuado, enmallado y señalado con colores característicos; los residuos pueden ser rehusados según el requerimiento y los desechables serán comercializados a acopiadores de la ciudad de Juliaca.

b) Los residuos sólidos domésticos serán clasificados en el sitio y trasladados a la trinchera sanitaria de construcción artesanal; cuyo manejo será depositar en forma periódica y cada vez que acumule será recubierto con tierra original será recubierto con arcilla de 0.40cm de espesor y cubierta con suelo original;

c) Los residuos líquidos domésticos (aguas negras de cocina); serán conducidos mediante una tubería de 3" diámetro hacia un pozo séptico y deberá tener su tratamiento adecuado.

d) Los residuos peligrosos serán, evacuados a la poza de volatilización con opciones de ser entregados a una empresa especializada en manejo y destino final.

e). Para evitar el ingreso de aguas por escorrentías se construirán zanjas de coronación de construcción artesanal para todas las instalaciones indicadas del proyecto.

f). El personal que estará a cargo del manejo de los residuos sólidos industriales, domésticos y peligrosos estará debidamente entrenado y

recibirá capacitación permanente con una frecuencia de 2 veces por mes.

g). Otras acciones relacionadas al proyecto minero serán informados oportunamente a la autoridad competente.

6.4.2. Manejo de efluentes líquido del proceso de lavado de material

Los efluentes líquidos generados con sólidos en suspensión (SS); serán conducidos mediante un canal hacia las pozas de sedimentación y tratamiento; una vez decantadas y tratada el agua; será recirculada mediante el uso de una motobomba hacia el proceso de lavado del material aurífero; el diseño y ubicación se observan en los grafico N° 15 también se observan en el diagrama de flujo Figura N°15; en resumen el proceso de concentración gravimétrica será en circuito cerrado

6.4.3. Almacenamiento y manejo de combustibles, aceites y grasas

El volumen de almacenamiento de combustible varía de acuerdo de los tanques instalados de cada unidad operativa. El área de almacenamiento de combustibles y lubricantes estará rodeada de una berma construida con material del lugar. Se colocará una protección impermeable concreto simple sobre la superficie diseñada para mantener el 110% de la capacidad total del almacenaje, para prevenir posible contaminación por derrames. En todos los lugares donde se utilicen aceites y grasas se dispondrá de los siguientes elementos para contrarrestar los posibles derrames de combustibles y aceites.

- Se dispondrá de bandejas en lugares de despacho de combustible.
- Paños absorbentes para hidrocarburos HP-100. para la limpieza de los residuos de aceites, grasas y derrames de manera inmediata.

- Geo membranas de neopreno.
- Cilindro de color rojo para desechos inflamables.
- Se protegerá el suelo, colocando geo membrana de neopreno debajo de los equipos que lo requieran.
- En caso de derrame de hidrocarburos, aceites y grasas, todo material contaminado, será almacenado en recipientes para su posterior reciclaje o serán entregados a una empresa especializada para su disposición final o tratamiento.

6.4.4. Plan de manejo de arenillas negras con trazas de mercurio

6.4.3.1. Características y diseño del almacén; se construirán un almacén temporal para depositar arenillas negras con trazas de mercurio residual; la construcción tendrá las siguientes características técnicas:

- Largo : 6m.
- Ancho : 4m.
- Alto : 2.5m.
- Pared : Calamina, madera y clavos.
- Techo : Calamina, madera y clavos (inclinado).
- Canaletas : Para aguas pluviales.
- Ventilación : Con ventanas superiores.
- Piso : Elevado a 0.50m de cemento pulido

recubierto con material impermeable e inclinado hacia un punto de colección de derrames figura en anexo.

6.4.3.2. Volumen y almacén temporal de arenillas negras:

- **Volumen;** la unidad minera Señor de Ananea produce $0.14\text{m}^3/\text{día}$ de arenilla negra con trazas de mercurio residual; producto de las

operaciones de amalgamación; para la disposición temporal de estos residuos cada unidad operativa minera construirá un almacén adecuado; ubicado cerca de las operaciones de amalgamación y refogado; los envases para el depósito temporal será cilindros de PVC de alta densidad.

6.4.5. Disposición final;

Serán entregados a una empresa especializada debidamente autorizada por DIGESA. Es recomendable construir pozas impermeabilizado con geo membrana de 1mm de espesor para encapsular el material procesado; las acciones tomadas por la empresa serán informadas a la autoridad competente

6.4.6. Medidas de seguridad:

- El área de operación estará cercado con malla de seguridad.
- El ambiente estará protegido con zanja de coronación para evitar el ingreso de aguas por escorrentía, conectadas hacia los cauces naturales.
- El ambiente deberá contar con letrero de prohibición; solamente deberá ingresar personas autorizadas.
- El personal involucrado en el manejo en forma directa e indirecta deberán de llevar obligatoriamente implementos de seguridad (mameluco, botas de jebe, guantes de cuero y jebe, lentes de seguridad, máscaras de seguridad y correa de seguridad.
- El personal involucrado en el manejo de estos residuos contarán con capacitación adecuada, las HMSDS se pondrá a disposición al alcance, la forma informativa será: colocado en lugares visibles,

radial y entrega por escrito; todas las acciones estará bajo la responsabilidad del jefe de seguridad y medio ambiente.

6.4.7. Planes de contingencias para arenillas negras:

- Para evitar la acumulación de arenillas negras; se deberá coordinar oportunamente con la empresa especializada para que haga el recojo.
- Para evitar el derrame o colapsa miento para el depósito temporal se deberá usar recipientes limpios de PVC de alta densidad; estas deberán de estar etiquetados con pinturas características o debidamente identificadas.
- Para cualquier incidente el personal encargo del manejo o custodia deberá comunicar inmediatamente al jefe inmediato y está a la autoridad competente sobre el suceso intempestivo.
- Por medidas de seguridad; tenemos celda de aislamiento para encapsular arenillas negras con traza de mercurio residual; con las siguientes características técnicas: 2m de profundidad, 4 metros de largo, 4m de ancho, 40cm de espesor de arcilla, zanja de coronación, malla de seguridad y con letrero preventivo; ubicado en un área estratégico; cuya acción será comunicado a la autoridad competente; el diseño se adjunta en anexos del proyecto ambiental.

6.5. Comité de Contingencia, Seguridad y Medio Ambiente

Encabezado por el actual presidente de la cooperativa Minera Señor de Ananea, y miembros acreditados por las autoridades de las comunidades aledañas y pueblo de Ananea; quienes serán los indicados para velar la calidad ambiental de la zona del área de operaciones mineras; sus funciones

serán capacitar, identificar áreas críticas vulnerables, identificar zonas de evacuación y los integrantes se observan en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 6.3

INTEGRANTES DEL COMITÉ DE CONTINGENCIAS

N°	DETALLE	CARGO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1	CECOMSAP Ltda.	Presidente	1	Como representante legal
2	Profesional en el área de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional.	Ing. Residente	1	Ingeniero de seguridad, Minas, Geólogo o Metalúrgico.
3	Representante de los trabajadores	Capataz	1	Será nominado bajo acta
4	Representante de población Aledaña	Secretario	1	Debidamente acreditada
5	Representante de la Autoridad Política	Fiscal	1	Alcalde de la Municipalidad de Ananea
6	Representante de Puesto de Salud Ananea	Médico	1	Personal del Puesto de Salud de Ananea.
	TOTAL :		6	

6.5.1. Actividades de Capacitación

Para el buen funcionamiento de la empresa, es muy importante la capacitación dirigida principalmente a los trabajadores; para ello se consideran los temas de gestión empresarial, operaciones mineras metálicas, seguridad y salud ocupacional, medio ambiente, eventos naturales y otros, cuyos detalles se indican en el cuadro siguiente:.

CUADRO N° 6.4

ACCIONES DE CAPACITACION

N°	DETALLE(TEMA)	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES
GESTION EMPRESARIAL	* Legislación empresarial y laboral	20	Dirigido a personal de la concesión minera
	*Liderazgo y autoestima	20	
	*Administración del tiempo	20	
OPERACIONES MINERAS	* Operación de equipos	50	Dirigido a personal de la concesión minera la concesión minera
	* Estabilidad de taludes y accesos	50	
	* Manejo de herramientas	50	
SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	* Reglamento interno de seguridad y salud ocupacional	50	Dirigido a personal de la concesión minera
	* Salud ocupacional	50	
	* Restauración de suelos	20	
	* Legislación ambiental	50	
	* Uso adecuado de mercurio	50	
EVENTOS NATURALES Y OTROS	* Precipitaciones pluviales	30	Dirigido a personal de la concesión minera y comunidades aledañas
	* Simulacro de sismos	30	
	* Acciones contra incendios	20	
	* Primeros auxilios	20	
	* Descargas eléctricas	20	
	TOTAL	550	

6.5.2. Contingencia Frente a Derrame de Hidrocarburos

Para una buena gestión de manejo de hidrocarburos se tomará en cuenta principalmente el transporte mediante el uso de vehículo adecuado, la cual contará con un manual de transporte y un plan de contingencia para casos de emergencia conforme a la R.M. N° 134-2000-EM/DGM y

almacenamiento adecuado para cual se construirá una loza de cemento con su respectiva berma de seguridad y una poza de estanque para casos de residuos de derrame, el almacén estará protegido con un cerco de malla metálica; los cilindros con combustible serán caracterizados con letreros para facilitar su identificación. El uso de sustancias o reactivos totalmente tóxicos en las operaciones mineras, conlleva el riesgo de contaminación del recurso hídrico y suelo, a partir de derrames de hidrocarburos usados como combustibles, lubricantes. Pueden ser derramados por accidentes o negligencia creando riesgo que deben ser prevenidos tomando las medidas de contingencia las que tendrán como objetivo la contención de fuga, así como limitar su extensión y minimizar sus impactos sobre el medio ambiente:

a). Medidas Preventivas

El objetivo de este procedimiento son medidas que anticipamos para evitar el riesgo de contaminación de suelos y aguas por derrames de sustancias tóxicas los tanques que almacenan combustible tienen que conservar un buen estado, en caso de deterioro se eliminarán su uso, estos reservorios de almacenamiento tienen que utilizar un visor óptico para controlar el nivel del combustible, los equipos que transportan serán revisados periódicamente cumpliendo con los requisitos establecidos así como pide el reglamento para el transporte de los hidrocarburos.

b). Medidas para Casos de Derrame

Cuando por razones fortuitos o de negligencia se produzca un derrame, el profesional responsable de las operaciones determinará el evento y reportará al titular minero lo ocurrido actuando dentro del marco de

referencia del presente plan. Se recuperará el combustible derramado utilizando paños/esponjas absorbentes para hidrocarburos, los mismos que serán dispuestos en recipientes adecuados y sellados para su disposición en celdas de seguridad o entregados a empresas especializados para su deposición final. El combustible derramado y suelo contaminado deberán ser removidos en su totalidad depositados temporalmente en recipientes de PVC de alta densidad; de igual forma serán entregados a las empresas especializadas de manejo de residuos peligrosos; con alternativas de ser evacuados y depositados en celdas de seguridad; luego se restaurará el área afectada previa evaluación de la magnitud de contaminación al suelo.

c). Política de Relaciones Comunitarias con la Comunidad

Campeña de Ananea

El Proyecto Minero Señor de Ananea Ltda. desarrollará sus actividades mineras en un clima social de confianza en base a la transparencia, alineando los objetivos sociales y compartiendo los beneficios que se originan de la minería, en el marco de nuestra visión, misión y valores.

El instrumento operativo para la implementación de nuestra política del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC).

d). Objetivo general del Plan de Relaciones Comunitarias

Prevenir o minimizar los impactos sociales negativos y maximizar los impactos sociales positivos derivados de las actividades mineras como:

- Programa de comunicación y consulta.
- Programa de negociación de acuerdos para el uso de tierras.
- Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el

personal del proyecto.

- Programa de contratación de personal local.

6.5.3. Programa de Comunicación y Consulta

Objetivos específicos:

- Involucrar a la población local manteniéndola informada de todas las etapas y actividad de los proyectos y/o operaciones así como de los alcances del plan de relaciones comunitarias.
- Darles a conocer sus deberes y derechos a través de la difusión de la legislación vigente relacionada a la actividad minera.
- Conocer las preocupaciones de la población con respecto a nuestras actividades.

6.5.4. Programa de Capacitación para el Personal del Proyecto

Objetivos específicos:

- Todos los trabajadores se involucren y entiendan los asuntos sociales que rodean al proyecto y/o operación.
- Todos los trabajadores conozcan el plan de relaciones comunitarias y el código de conducta.
- Todos los trabajadores tengan una conducta de respeto a los usos y costumbres locales.

6.5.5. Programa de Contratación Temporal de Personal Local

Objetivos específicos:

- Contratar preferentemente a personal del área de influencia directa del proyecto para cubrir los requerimientos de las actividades de explotación.
- No crear expectativas locales en relación con empleos potenciales.

- Llevar un registro de los trabajadores locales y de las personas dependientes.

6.6. PLAN DE MONITOREO

El objetivo principal del plan de monitoreo; es elaborar periódicamente registros sobre la evolución de los impactos ambientales, que permitan adecuar y sirva como apoyo en la toma de decisiones para las medidas de control y mitigación a nuevas realidades. Desde el inicio de las actividades se implementará un plan de monitoreo ambiental adecuado y consistirá en:

- a). El Proyecto Minero Señor de Ananea, contará con asesoramiento técnico para las diferentes actividades programadas en el proyecto.
- b). El proyecto tiene previsto monitorear en tres puntos tal como se detalla en las fichas de monitoreo; 03 veces durante el año, los resultados nos permitirá tener una visión de grado de contaminación y se realizará un informe a la autoridad competente.
- c). Los parámetros que se detallan en el siguiente cuadro de Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos, Según Resolución Ministerial N° 011-96-EM/VMM servirá como datos de referencia para monitorear los efluentes líquidos y velar calidad ambiental; de acuerdo a los puntos elegidos en el proyecto.

CUADRO Nº 6.5.

**PARÁMETROS DE NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA EFLUENTES
LÍQUIDOS, SEGÚN RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 011-96-EM/VMM**

PARÁMETRO	VALOR EN CUALQUIER MOMENTO	VALOR PROMEDIO ANUAL
PH	Mayor que 5.5 y menor que 10.5	Mayor que 5.5 y menor que 10.5
Sólidos suspendidos (ppm)	100	50
Plomo(ppm)	1	0.5
Cobre(ppm)	2	1
Zinc(ppm)	6	3
Fierro(ppm)	5	2
Arsénico(ppm)	1	0.5
Cianuro total(ppm)	2	1

FUENTE: Energía y Minas (MEM).

CUADRO Nº 6.6.

**LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES EN AGUAS PARA CONSUMO
SEGÚN LEY GENERAL DE AGUAS D. L. Nº 17752**

PARÁMETRO MONITOREADO	UNIDAD	LÍMITE PARA USO I	LÍMITE PARA USO II	LÍMITE PARA USO III
Ph	UpH	NE	NE	NE
DBO	mg/l	5	5	15
Arsénico	mg/l	0.1	0.1	0.2
Cadmio	mg/l	0.01	0.01	0.05
Cromo	mg/l	0.05	0.05	1.00
Plomo	mg/l	0.05	0.05	0.1
Mercurio	mg/l	0.002	0.002	0.01
Níquel	mg/l	0.002	0.002	Ver Uso V
Zinc	mg/l	5.0	5.0	25.0
Cianuros	mg/l	0.2	0.2	NE
Hidrocarburos tot.	mg/l	NE	NE	NE
Coliformes totales	NMP/100ml	8.8	20000	5000
Coliformes fecales	NMP/100ml	0	4000	1000

FUENTE: Energía y Minas (MEM).

6.6.1. Ubicación de estaciones de monitoreo de agua.

De acuerdo a la magnitud del proyecto, se ha considerado tres puntos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo las Coordenadas UTM se resume en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 6.7

PUNTO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
	Este	Norte	
PMA – 1	446768.23	8376735.44	Punto de monitoreo en salida de laguna Sillacunca.
	Aguas arriba		
PMA – 2	442713.38	8378154.21	Punto de monitoreo en punto confluyente del riachuelo Ananea – río Inambari.
	Aguas abajo		

FUENTE: CECOMSAP Mayo – 2012

6.6.2. Monitoreo de Aire

Para evidenciar la calidad de aire; se ha considerado (01) punto de monitoreo y se tiene previsto monitorear una (01) vez al año, ubicado cerca al campamento minero de las unidades operativas mineras 1 y 2; debido a que también se ubica cerca al Centro de Salud de Ananea; los resultados nos permiten tener una visión del grado de contaminación. La coordenada UTM de punto de monitoreo ver en el cuadro N° 6.4

Los parámetros que se evaluaron fueron: **(Partículas en suspensión, plomo, arsénico) y gases (dióxido de azufre).**

CUADRO N° 6.8

PARAMETROS DE ESTANDAR NACIONAL Y LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE AIRE

PARAMETRO	UNIDAD	ESTANDAR NACIONAL Y LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES	
Partículas en suspensión PM10	µg/m ³	150 ⁽¹⁾	
Plomo (Pb)	µg/m ³	1,5 ⁽²⁾	
Arsénico (Ar)	µg/m ³		6,0 ⁽¹⁾
Dióxido de Azufre (So ₂)	µg/m ³	365 ⁽¹⁾	
Normas de Referencia		D.S. 074-2001-PCM	R.M.315-96-EM

FUENTE: Laboratorio Environmental Hygiene y Safety SRL

Los puntos de monitoreo se analizó, durante 24 horas, la concentración ambiental media de la fracción de material particulado en suspensión de diámetro menor o igual a 10 micrones (PM10) y el contenido de metales pesados como plomo (Pb) y arsénico (As). Así mismo, como parámetros de gases solo se ha considerado el dióxido de azufre (SO₂) debido a que en el área de estudio no existen trabajos que generen gases y alteren la calidad del aire.

6.6.3. Ubicación de Puntos de Monitoreo de Aire.

Se ha considerado un punto de monitoreo de la calidad de aire en donde se resume en la siguiente coordenada UTM:

CUADRO N° 6.9

PUNTO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	
PMA (01)	442606	8377849	Cerca al Área del Campamento Minero.
	4640 m.s.n.m.		

FUENTE: CECOMSAP Mayo – 2012

6.7. ACCION DE CIERRE Y POST CIERRE

Es un instrumento de gestión ambiental donde se establecen acciones a ser efectuadas por el titular de la concesión minera Señor de Ananea, cuando se finalice el proyecto, en cada una de sus etapas, de manera que el ámbito del proyecto y su área de influencia queden en condiciones similares o mejores a las que se tuvo antes del inicio del proyecto a fin de recuperar las áreas utilizadas por éste. Se buscará la rehabilitación logrando un ambiente saludable, seguro y adecuado para el desarrollo de la vida. La rehabilitación se llevará a cabo mediante la ejecución del plan, el cual se establece de acuerdo a las características particulares de la mina.

6.7.1. Contenido del Plan de Cierre

- Desmantelamiento de instalaciones.
- Cierre de accesos.
- Estabilización de Taludes.
- Cierre de almacenes.
- Monitoreo de efluentes.

a) Desmantelamiento de instalaciones.

Se realizará un inventario de elementos, mercurio, hidrocarburos, aceites, etc. También se realizará un inventario de equipos, maquinarias e instalaciones.

Se procederá al retiro de los mismos del lugar.

b) Cierre de accesos.

Se procederá a realizar corte de caminos perfilados para el control de la erosión, levantamiento de bermas de seguridad y colocación de avisos de seguridad

c) Estabilización de taludes.

Se mantendrán los ángulos de corte y relleno especificados los cuales brindaran la estabilidad requerida al talud.

d) Cierre de almacenes.

Se procederá a retirar los productos que en estos se encuentren, se procederá a el desmantelamiento y remoción de los materiales de construcción del lugar.

e) Monitoreo de efluentes.

Se realizará un monitoreo de las aguas, que nos indicará si se necesita implementar algún sistema de tratamiento.

6.7.2. Cierre progresivo

Se considera al cierre progresivo a las actividades de cierre de los componentes de las unidades operativas, que ya no serán utilizados a futuro en las actividades desde explotación del material aurífero; se iniciara a ejecutar su cierre, paralelo a las actividades de operación minera, mientras se disponga las maquinarias y equipos, este procedimiento incluye a varios componentes en forma simultánea. La implementación de medidas de cierre durante el desarrollo de las operaciones mineras las cuales resultan beneficiosas, tanto para el

ambiente como para el concesionario minero, ya que permiten una recuperación rápida del terreno y controlar la futura degradación ambiental, esta actividad permite reducir los costos de las actividades del cierre final debido a la disponibilidad de recursos humanos, equipos y otros adicionalmente mejora su imagen pública y así mismo permite descontar el porcentaje de fianza al 3% del total de las actividades del plan de cierre final.

6.7.3. Descripción de cierre final.

El objetivo es restablecer la topografía de la zona para el cual se realizará la demolición de las bases o cimientos de las diferentes instalaciones como, tolvas de las pequeñas plantas gravimétricas (Chuts) y bodegas, previo desmantelamiento y traslado para tratamientos posteriores (comercialización, reciclaje u otros usos secundarios).

6.7.4. Criterios para el cierre

Durante la etapa de cierre temporal o definitivo de las operaciones de minado y tratamiento, por causas imprevistas o por agotamiento de las reservas de mineral, se procederá a efectuar una serie de actividades considerando previamente los siguientes factores:

- Caracterización del material
- Renivelación
- Control de escorrentías y deslizamientos
- Repoblamiento vegetaciones con especies pioneras
- Estabilidad geomorfológica.
- Estabilidad física y erosional.
- Cercado y control de accesos

- Control de infiltraciones
- Control de sedimentos
- Desintoxicación
- Demolición y Remoción de chatarra
- Monitoreo y mantenimiento post-rehabilitación.

ELEMENTOS DE DISEÑO PARA UN PLAN DE CIERRE

Elementos del diseño	Actividades	Aplicación
Caracterización del material	Control de sedimentos, erosión, plan de monitoreo y análisis de material superficial.	Determinar la erosionabilidad del material, durabilidad y estabilidad de la pendiente en el área de rehabilitación.
Re nivelación	Re nivelación de morros de canchas, sedimentación de pozas y relleno de cavidades.	Área disturbada.
Control de escorrentía y deslizamientos	Construcción de canales de derivación. Control de pozas de agua de beneficio. Control de flujos de las pozas de sedimentación.	Superficies rehabilitadas.
Repoblamiento vegetal	Medio de crecimiento de plantas, transporte de sedimentos para el suelo superficial y selección de especies de plantas, de acuerdo a la historia natural del ecosistema.	Contribuirá a la estabilización de superficies, usos de tierra post-operacionales Establecimiento de cobertura Vegetativa de auto mantenimiento.
Estabilidad geomorfológica	Inspección visual de drenajes, en busca de evidencias de inestabilidad reciente y potencial de inestabilidad futura.	Terrazas de arena de partes bajas. Pozas de relaves, terrazas de canchas y taludes de los tajos.
Estabilidad geotécnica y erosional	Desarrollo de pendientes estables, estabilidad de taludes finales, construcción de surcos, cobertura vegetal, arborización.	Superficies rehabilitadas, taludes, pozas de agua para beneficio y pozas de sedimentación
Cercado y control de accesos	Cercado de pozas de sedimentación, medidas de control de acceso, señales de peligro.	Áreas que signifiquen un riesgo para la seguridad.
Control de infiltraciones	Cobertura con limos y cobertura vegetativa, reducir la infiltración y producir condiciones de filtración. Evaluación de impactos a largo plazo sobre calidad de aguas subterráneas.	Fondo de cauces de quebradas y río.
Control de sedimentos	Re nivelado, restablecimiento de vegetación, control apropiado de drenaje y sedimentos.	Descarga potencial de sedimentos en terrazas de quebradas y río.
Demolición / eliminación	Demolición y remoción de construcciones y chatarra.	Campamentos y áreas de emplazamiento.
Monitoreo y mantenimiento post-rehabilitación	Control de drenaje, infiltraciones y sedimentos.	Superficies rehabilitadas, áreas de revegetación.

6.8. ESTABILIDAD GEOMORFOLOGÍA

La estabilidad geomorfológica se garantiza con la limpieza y encauzamiento adecuado de riachuelos y canales existentes en la zona, para evitar cambios bruscos de los cauces de las aguas, las que mayormente se dan en épocas de lluvias; para lo cual será necesario inspecciones visuales frecuentes para hallar evidencias de inestabilidad mediata o inmediata, para de esta manera tomar acciones correctivas.

Son tareas que se implementarán simultáneamente con la operación de extracción y beneficio, consisten en las siguientes actividades:

- Relleno de áreas de minado agotadas, con material de desmonte o relave después del beneficio del mineral, que se encuentra almacenado en las canchas de desmonte.
- Construcción de canales de coronación en los contornos del diseño del tajo abierto aguas arriba y en las áreas de almacenamiento, que eviten el ingreso de escorrentías al área de operación.
- Retiro de los lodos de las pozas de sedimentación, para el relleno superficial del área de minado agotado, para su re-vegetación, implementación de medidas de control de vigilancia en áreas donde se identifique riesgos al medio ambiente

6.8.1. Renivelación

El sistema de recuperación de suelos se realizará paralelo a las actividades mineras; tomando en cuenta las áreas disturbadas como producto de las labores de extracción, para las cuales se extrae la capa superficial de suelo (10 cm promedio de altura), para luego almacenarlo en un área adecuada debidamente protegido con pequeños muros de contención; manteniendo

la estabilidad de talud; este mismo material se empleará para realizar las actividades de re nivelación considerando las características texturales.

Si tomamos en cuenta las características de los suelos de las áreas aún no disturbadas, el espesor promedio de la capa de suelo (10 cm), entonces la capa de suelo orgánico para ser extendida sobre las áreas disturbadas, no será suficiente como para aplicar el mismo grosor de la capa original, por lo que se optará la adecuación con lamas decantadas en las pozas de modo que se mantendrá la capa orgánica original, aun así habrá deficiencia de material orgánico (tierra cuaternaria), de modo que veremos que la recuperación de suelos no será suficiente para la revegetación. Considerando la disponibilidad de material de roca alterada (morrenas) disponibles y recuperables dentro del sistema de minado, se plantea recuperar este material y así poder cubrir las deficiencias de suelo orgánico, dado que éste presenta características granulométricas y texturales aptas para cumplir funciones de revegetación con especies nativas de forma natural.

El excedente de material empleado en la construcción de las pozas de decantación, que quedan en la zona en forma de montículos o pilas, serán nivelados, al igual que las zanjas que hayan resultado como producto de los diferentes trabajos realizados, incluyendo materiales indeseables en la zona. Estas obras se desarrollaran manteniendo y adecuando el curso de los encauzamientos o drenajes naturales.

Al desarrollarse el cierre concurrente los desechos o los materiales lavados en el proceso de concentración gravimétrica serán retornados a los frentes de minado (corte); en forma progresiva se irán reponiendo, compactando y

adaptándose a la topografía original del terreno superficial; esta acción serán en todo las áreas de minado (corte relleno).

6.8.2. Revegetación

El proyecto minero de la concesión Minera Señor de Ananea, considerará de manera prioritaria los trabajos de re nivelación, tratando en lo posible la recuperación morfológica, que permita que los suelos se restablezcan de manera natural.

Cabe también precisar, que la zona no es favorable para el desarrollo de flora (pastizales, ichu, etc.) propia de zonas alto andinas, ya que el suelo no cuenta con la fertilidad adecuada (altitud de 4 800.00 m.s.n.m.), a esto se añade el clima propio del lugar en temporadas de heladas (gran parte del año, con temperaturas de hasta -25°C), que imposibilitan el desarrollo de flora (pastizales).

6.9. MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST-CIERRE.

El mantenimiento post-cierre se refiere al conjunto de actividades que se realizarán para prevenir o enmendar cualquier cambio negativo en los componentes involucrados en el cierre, una vez que el proyecto minero haya finalizado con sus actividades de cierre.

6.9.1. Mantenimiento físico

Las potenciales acciones a efectuar durante el periodo de mantenimiento post-cierre incluyen:

- Botadero definitivo de desmonte: ajustes al perfilado de taludes.
- Instalaciones manejo de aguas: remoción de residuos en las instalaciones de manejo de aguas después del cierre.
- Áreas materiales de préstamo: ajustes al perfilado de taludes.

- Otras infraestructuras: ajustes al perfilado del terreno.

6.9.2. Mantenimiento geoquímico

Las componentes que deberán someterse a este tipo de mantenimiento son todas aquellas que tengan un potencial de generación de drenaje ácido o que por sus características puedan impactar el entorno.

El mantenimiento geoquímico considera, aquellas medidas que resulten necesarias para ajustar el diseño de la capa de cobertura o protección del botadero definitivo de desmontes y prever un eventual drenaje ácido.

6.9.3. Mantenimiento hidrológico

El mantenimiento hidrológico está directamente relacionado con la estabilización hidrológica, y se realizará de acuerdo a los requerimientos que se presenten luego del monitoreo hidrológico.

Se consideran acciones potenciales de mantenimiento de las cunetas de coronación si resultara necesario y, eventuales ajustes al diseño para mejorar su comportamiento frente a erosión.

6.9.4. Monitoreo de estabilidad geoquímica

Se considera el monitoreo del botadero definitivo de roca de desmonte y el de aguas superficiales y subterráneas según el programa que se incluye en la guía para planes de cierre.

Respecto a la calidad de aguas superficiales y subterráneas, el monitoreo de calidad de agua considerará como mínimo los siguientes parámetros (controles trimestrales) control de los puntos de monitoreo): pH, sólidos suspendidos, arsénico, cobre, hierro, plomo, zinc y cianuro total.

6.9.5. Monitoreo biológico

El monitoreo permitirá evaluar el éxito del plan de revegetación y ayudará a identificar áreas problemáticas que puedan requerir mantenimiento o retratamiento. Asimismo proveerá información que permitirá establecer los méritos relativos de varias especies, mezclas y tratamientos de cultivo.

6.9.6. Monitoreo social

Se recomienda implementar un sistema de monitoreo, cuyo objetivo será llevar a cabo las revisiones y correcciones de dichas actividades. Esto también permitirá que la empresa actualice constantemente la información que sea necesaria sobre el proceso del cierre.



CONCLUSIONES

En la evaluación de los problemas de contaminación presentes en la zona del proyecto se determina lo siguiente:

- Se produce emisión de partículas de polvo por la circulación de vehículos
- Se pierde la capacidad de uso de los suelos
- Los componentes ambientales más sensibles son: el aire, el agua y el suelo
- La flora y fauna presentan impactos negativos de tipo medio a alto mitigable
- El medio socioeconómico presenta impactos beneficiosos positivos
- Estructurar un sistema o procedimiento para la toma de decisiones sobre el manejo de la micro cuenca, con la creación de espacios de concertación y participación de representantes locales, de acuerdo a los roles, funciones y atribuciones legales de instituciones y actores locales.
- Generar compromisos formales para la aplicación y adopción de la evaluación del impacto ambiental para la toma de decisiones en el manejo de la cuenca, e institucionalizar el plan mediante la emisión de ordenanzas para evitar las contradicciones.

RECOMENDACIONES

Para la evaluación del impacto ambiental de la cooperativa Minera Señor de Ananea, se debe tener en cuenta la conservación del medio ambiente y al desarrollo sostenible de la zona, se recomienda lo siguiente

- Se debe realizar un programa de monitoreo y seguimiento de los factores ambientales involucrados en el proyecto para poder determinar su acción mitigable.
- Priorizar desde todo punto de vista la construcción de o mejoramiento del sistema de drenaje para evitar la erosión superficial.
- Para la gestión de la calidad del agua se propone realizar convenios, para el monitoreo del agua con laboratorio ambiental reconocidos de nuestro medio.
- Implementar un Programa de Monitoreo Ambiental que considere los aspectos de calidad del agua, suelos y la salud humana.
- Realizar campañas de sensibilización y educación sobre la exposición al mercurio y sus efectos en la salud del trabajador, su familia y el ambiente.
- Impulsar un programa de capacitación ambiental que incluya material didáctico e ilustrativo sobre las medidas preventivas y correctivas en el desarrollo de la actividad minera.
- Generar mecanismos de vinculación entre quienes viven en las partes altas medias y bajas de las micro cuencas a través de la participación ciudadana, con grupos de interés y el gobierno municipal, impulsando la construcción de otros modelos de política, con lo cual se mejora las

capacidades de las comunidades para gestionar e intervenir a favor de sus intereses lo que permite su empoderamiento.



BIBLIOGRAFIA

1. AENOR (2008), Norma Española, Analisis y evaluación del riesgo ambiental, Madrid España.
2. CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD (2004). GUIA AMBIENTAL DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE POR CARRETERAS DE SUSTANCIAS QUIMICAS peligrosas y residuos peligrosos, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia.
3. CONAMA, Consejería de Medio Ambiente. Medio Ambiente en Andalucía. Informe 1994. Junta de Andalucía. 1995 Sevilla.
4. Declaración de impacto ambiental de la minera aurífera ananea cecomsap.
5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL. Un Instrumento preventivo para la gestión ambiental. Autor: Domingo Gomes Orea.
6. EVALUACION AMBIENTAL ESTRATEGICA. Un Instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de planes i programas. Autor: Domingo Gomes Orea.
7. EVALUACION AMBIENTAL ESTRATEGICA ANALITICA Hacia un toma de decisiones sostenibles. Autor: P. Caratti.
8. GUIA METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL. Autor: Vicente Conesa Fdes
9. INDECI (2006), Manual Básico para la Estimación del Riesgo, DINAPRE- Dirección Nacional de Prevención /UUER_ Unidad de Estudios y Evaluación de Riesgos, Lima Perú.
10. PLAN NACIONAL PARA LA FORMALIZACION DE LA MINERIA

ARTESANAL. (Comisión técnica multisectorial D.S. N° 045-2010-PCM).

11. Universidad nacional agraria la molina. Investigación y monitoreo de los ríos Carabaya – Ramis y Cabanillas y del lago Titicaca. Lima: Edit. MEM. 1999, 62 pp.

WEBGRAFIA

1. ESPINOZA, G.. Gestión y Fundamentos de Evaluación Ambiental [en línea]. Santiago: Banco Interamericano de Desarrollo, 2002 [29 /11/ 2012]. Disponible en: http://sprausg.com/Gestin_Fundamentos.pdf.
2. Fundamentos constitucionales en la protección del derecho fundamental del medio ambiente <http://inampo.blogspot.com/2011/06/fundamentos-constitucionales-en-la.html>
3. Institute Mining Center, 2000 [fecha de consulta: [28 /11/ 2012]. Disponible en: <http://www.eli.org/pdfcsperuminingpollution.pdf>.
4. Institute Mining Center, 2000 [fecha de consulta: 12 abril 200]. Disponible en: <http://www.eli.org/pdf/research/csperuminingpollution.pdf>.
5. Subterra ingenieros limitada. Desarrollo de un patrón de análisis Ambiental de la pequeña minería [en línea]. Chile: Comisión Nacional de Medio Ambiente y Ministerio de Minería, 2002 [28 /11/ 2012]. Disponible en: <http://minmineria.latlink.net/img/analisis-ambiental-de-pequena-mineria-OK.pdf>.

ANEXOS

Vista de plan de manejo de arenillas negras



Vista del diseño de almacén de arenillas negras

