

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE  
EXPLORACION MINERA POSHAN, EN EL DISTRITO  
GUZMANGO/TANTARICA –CONTUMAZA -CAJAMARCA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL  
PADT**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:           AMBIENTAL**

**AUTOR:                   FRANKLIN ALMENDRO RUIZ**

**ASESOR:                ING. FIDEL GERMÁN SAGÁSTEGUI PLASENCIA**

**TRUJILLO, DICIEMBRE 2015**

**TESIS: “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE  
EXPLOTACION MINERA POSHAN, EN EL DISTRITO  
GUZMANGO/TANTARICA –CONTUMAZA -CAJAMARCA”**

**POR: ALMENDRO RUIZ FRANKLIN**

**PRESIDENTE**

---

**Ing. RICARDO ANDRES, NARVAEZ ARANDA  
CIP: 58776**

**SECRETARIO**

---

**Ing. JORGE LUIS, PAREDES ESTACIO  
CIP: 90402**

**VOCAL**

---

**Ing. TITO ALFREDO, BURGOS SARMIENTO  
CIP: 82596**

**ASESOR**

---

**Ing. FIDEL GERMÁN SAGASTEGUI PLASENCIA  
CIP: 32720**

## **AGRADECIMIENTO**

A mis **padres, hermanos** quienes en todo momento me brindaron su apoyo permitiéndome con ello a que mis objetivos y metas fueran cumplidas.

A mi asesor **Ing. Fidel Germán Sagástegui Plasencia** y a mis grandes amigos, quienes con su colaboración y valiosa orientación desinteresada me permitieron elaborar este proyecto.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería que me brindaron sus conocimientos y consejos.

## DEDICATORIA

*A mis queridos padres*

**MARINA Y LORENZO**

*Como testimonio de mi eterno amor y  
gratitud por su constante aliento, ayuda y  
comprensión en mi formación profesional.*

*A mis hermanas **MARYORY, ROSMERY Y  
LORENA** que con su apoyo, amor, cariño y  
amistad me impulsaron a seguir adelante  
en la ejecución del presente proyecto.*

*A mi esposa **ROSA MARIA***

*Y mis hijos quienes contribuyeron a la  
cristalización de mis más grandes  
anhelos.*

## **PRESENTACION**

### **Señores Miembros del Jurado:**

Dando cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, es grato poner a vuestra consideración, el presente trabajo de investigación titulado “Estudio De Impacto Ambiental Del Proyecto De Explotación Minera Poshan, En El Distrito Guzmango/Tantarica – Contumaza -Cajamarca”, con el propósito de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El desarrollo de la presente tesis se ha desarrollado de acuerdo a las normas vigentes en impacto ambiental con el propósito de proponer y realizar diseños modificados a fin de reducir impactos ambientales. Este proyecto es importante y beneficiara a la población desde el punto de vista económico el cual mejorara con la fomentación de empleo producto de la explotación minera.

La evaluación ambiental y Social del Proyecto de Explotación “Poshan” y su correspondiente Línea de Base Social proporcionará a la minera los elementos necesarios para prevenir, evaluar y mitigar los posibles impactos ambientales y sociales que se podrían presentar una vez puesta en marcha la ejecución del proyecto. La evaluación socio-económica y cultural pretende dar un alcance de la situación actual en la que se encuentra el área de influencia social que podría ser afectado por el proyecto.

Esta área está ubicada en la zona quechua de la Cordillera occidental. Las instalaciones del Proyecto estarán ubicadas en el área de la concesión a una altura de 2700 m.s.n.m. En el área que rodea al Proyecto no hay asentamientos humanos. La población más próxima está a 4 km. con una población de 120 personas. La lengua predominante el español, por las razones históricas que se conoce.

AGRADECIMIENTO	
DEDICATORIA	
PRESENTACIÓN	
RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2

## INDICE

### Capítulo I Generalidades

1.1. Introducción.....	3
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Antecedentes .....	8
1.4. Justificación.....	9
1.5. Objetivos de estudio.....	10
1.6. Metodología .....	11

### Capítulo II Materiales y Métodos:

<b>2.1. Aspectos Generales - Descripción del Área del proyecto .....</b>	<b>12</b>
2.1.1. Ubicación del proyecto .....	12
2.1.2. Accesibilidad .....	12
2.1.3. Centros poblados .....	13
2.1.4. Área de influencia ambiental .....	13
2.1.5. Informe de reconocimiento arqueológico.....	14
2.1.6. Pasivos ambientales Mineros.....	14
<b>2.2. Aspecto físico.....</b>	<b>14</b>
2.2.1. Fisiografía .....	14
2.2.2. Geología.....	15
2.2.3. Recursos hídricos.....	16
2.2.4. Suelos .....	16
2.2.5. Capacidad de uso mayor de los suelos.....	16
2.2.6. Sismicidad.....	17
2.2.7. Clima y meteorología .....	17

2.2.8. Evaluación de calidad de aire .....	18
2.2.9. Evaluación del caudal y calidad de agua .....	19
2.2.10.. Evaluación de calidad de Ruido.....	20
<b>2.3. Aspecto Biológico.....</b>	<b>21</b>
2.3.1. Zonas de vida.....	21
2.3.2. Áreas Naturales Protegidas .....	22
2.3.3. Flora.....	22
2.3.4. Fauna.....	24
<b>2.4. Aspecto Socio – Económicos - Cultural .....</b>	<b>25</b>
2.4.1. Determinación del Área de Influencia Social.....	25
2.4.2. Ambiente Social .....	25
2.4.3. Ambiente Económico .....	27
2.4.4. Ambiente Cultural.....	28
<b>2.5. Descripción de las Actividades a Realizar .....</b>	<b>29</b>
2.5.1. Área Efectiva de las Actividades Mineras .....	29
2.5.2. Área de Uso y Actividad Minera .....	29
2.5.3. Área a Disturbar .....	29
2.5.4. Reservas de Mineral .....	30
2.5.5. Tiempo de Vida del Yacimiento.....	30
2.5.6. Diseño de mina .....	30
2.5.6.1. Desarrollo de la Mina .....	31
2.5.6.2. Preparación de la Mina .....	32
2.5.6.3. Explotación de la Mina.....	32
2.5.7. Implementación de Seguridad.....	34
2.5.7.1. Seguridad en Superficie.....	34
2.5.7.2. Seguridad en Mina.....	35
2.5.8. Componentes del Proyecto.....	35
2.5.8.1. Depósitos de Materiales .....	35

2.5.8.2.	Servicios e Instalaciones Auxiliares del Proyecto a Desarrollarse.....	35
2.5.9.	Consumo de Agua .....	36
2.5.10.	Calculo de Explosivos .....	36
2.5.11.	Otros insumos .....	37
2.5.12.	Residuos Sólidos Domésticos.....	37
2.5.13.	Residuos Industriales – No Peligrosos.....	38
2.5.14.	Residuos Peligrosos .....	38
2.5.15.	Fuerza Laboral .....	39
2.5.16.	Cronograma de Actividades.....	40
<b>2.6.</b>	<b>Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales .....</b>	<b>41</b>
2.6.1.	Generalidades.....	41
2.6.2.	Identificación de Actividades del Proyecto .....	41
2.6.3.	Identificación de Impactos Ambientales .....	42
2.6.4.	Técnicas de Identificación de Impactos .....	43
<b>2.7.</b>	<b>Plan de Manejo Ambiental .....</b>	<b>44</b>
2.7.1.	Programa de Prevención, Corrección y Mitigación .....	44
2.7.2.	Programa de Manejo de Residuos Sólidos .....	46
2.7.3.	Programa de Monitoreo Ambiental.....	48
2.7.4.	Programa de Capacitación al Personal.....	50
2.7.4.1.	Protección Ambiental .....	50
2.7.4.2.	Seguridad Industrial .....	50
2.7.4.3.	Prevención en Salud.....	51
2.7.5.	Programa de Seguridad y Salud Ocupacional .....	51
2.7.6.	Plan de Contingencias .....	52
2.7.6.1.	Objetivos.....	53
2.7.6.2.	Organización y Responsabilidad.....	53
2.7.6.3.	Riesgos y Peligros Comunes .....	54
2.7.6.4.	Eventos de Contingencia .....	54
2.7.6.5.	Procedimiento General Durante Emergencia .....	55

2.7.6.6.	Procedimiento Después de la Emergencia .....	55
2.7.6.7.	Equipos Utilizados para los casos de Emergencia .....	55
2.7.7.	Plan de Relaciones Comunitarias .....	56
<b>2.8.</b>	<b>Medidas de Cierre .....</b>	<b>56</b>
2.8.1.	Criterios para el cierre.....	56
2.8.2.	Plan de cierre para los componentes del proyecto .....	58
2.8.3.	Monitoreo en el periodo de Cierre y Post Cierre .....	58
2.8.3.1.	Monitoreo de Calidad del Aire.....	58
2.8.3.2.	Monitoreo de Calidad del Agua.....	59
2.8.3.3.	Monitoreo de Estabilidad Física de Taludes .....	59
2.8.4.	Costos Estimados del Cierre.....	59
<b>2.9.</b>	<b>Método de Identificación De Impactos .....</b>	<b>61</b>
2.9.1.	Técnicas de Identificación de Impactos .....	61
2.9.1.1.	Listas de Verificación .....	62
2.9.2.	Identificación de impactos ambientales.....	64
2.9.2.1.	Lista Simple de Control.....	64
2.9.2.2.	Componentes Ambientales Potencialmente Impactados .....	65
2.9.2.3.	Identificación de Actividades del Proyecto .....	66
2.9.2.4.	Técnicas de Identificación de Impactos .....	67
2.9.3.	Metodología Empleada .....	68
<b>Capítulo III Resultados</b>		
3.1.	Introducción.....	73
3.2.	Descripción de impactos ambientales.....	73
3.2.1.	Etapa de Construcción.....	73
3.2.2.	Etapa de Operación .....	74
3.2.3.	Etapa de Cierre .....	74

## **Capítulo IV Discusión de Resultados**

4.1.	Introducción.....	79
4.2.	Descripción de Impactos Ambientales .....	79
4.2.1.	Etapa de Construcción .....	79
4.2.2.	Etapa de Operación .....	81
4.2.3.	Etapa de Cierre .....	83

## **Capítulo V Conclusiones**

5.1.	Respecto a la evolución de impacto ambiental .....	85
5.2.	Respecto a la evolución cualitativa .....	87
5.3.	Respecto al proyecto.....	88

## **Capítulo VI Recomendaciones.....89**

## **Capítulo VII Referencias Bibliográficas .....90**

### **ANEXOS**

Anexo 01	Resultados de análisis de ley del Mineral
Anexo 02	Formato SIAM Aire
Anexo 03	Formato SIAM agua
Anexo 04	hojas MSDS

### **LISTA DE TABLAS**

Tabla N° 01:	Accesibilidad por Vía Terrestre del Proyecto .....	12
Tabla N° 02:	Accesibilidad por Vía Terrestre del Proyecto Ruta Alternativa .....	13
Tabla N° 03:	Distancia del Proyecto a los centros Poblados más Cercanos .....	13
Tabla N° 04:	Estaciones Meteorológicas .....	17
Tabla N° 05:	Estaciones Meteorológicas .....	17
Tabla N° 06:	Precipitaciones Promedio Niño y Niña .....	18
Tabla N° 07:	Evaporación .....	18
Tabla N° 08:	Ubicación de la Estación de Monitoreo de Calidad de Aire .....	19

Tabla N° 09: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua .....	20
Tabla N° 10: Flora de la Zona de Estudio .....	22
Tabla N° 11: Fauna de la Zona de Estudio .....	24
Tabla N° 12: Fauna de la Zona de Estudio .....	27
Tabla N° 13: Vértices de la Concesión Minera “POSHAN” .....	29
Tabla N° 14: Equipos y Maquinarias .....	33
TABLA N°15: Cantidad de Explosivo .....	36
Tabla N° 16: Insumos necesarios .....	37
Tabla N° 17: Promedios mensuales y diarios de generación de Residuos sólidos domésticos.....	38
Tabla N° 18: Generación de residuos Industrial- No peligrosos .....	38
Tabla N° 19: Promedios mensuales y diarios de generación de Residuos sólidos Peligrosos .....	39
Tabla N° 20: Número de trabajadores en la primera etapa de Producción POSHAN.....	39
Tabla N° 21: Cronograma de Actividades .....	40
Tabla N° 22: Actividades del Proyecto “Poshan” .....	41
Tabla N° 23: Componentes Ambientales Potencialmente Impactados .....	42
Tabla N° 24: Check List aplicable –Proyecto “Poshan” .....	43
Tabla N° 25: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire .....	48
Tabla N° 26: Estaciones de Monitoreo de Ruido .....	49
Tabla N° 27: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua .....	50
Tabla N° 28: Equipos de Protección Personal .....	52
Grafico N° 01: Organización de la Administración del Plan de Contingencia.....	54
Tabla N° 29: Costo para el Cierre y Post cierre del Proyecto .....	60
Tabla N° 30: Criterio de Técnicas de Identificación de Impactos .....	61
Tabla N° 31: Componentes Ambientales Potencialmente Impactados .....	65
Tabla N° 32: Actividades del Proyecto “Poshan” .....	66
Tabla N° 33: Check List aplicable –Proyecto “Poshan” .....	68
Tabla N° 34: Resultados de la evaluación de impactos ambientales en la etapa de construcción .....	74

Tabla N° 35: Resultados de la evaluación de impactos ambientales en la etapa de operación .....	74
Tabla N° 36: Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Cierre .....	74
Tabla N° 37: Resumen de la Evaluación de Impactos Ambientales Proyecto.....	75
Tabla N° 38: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Construcción .....	76
Tabla N° 39: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Operación .....	77
Tabla N° 40: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Cierre .....	78

### **LISTA PLANOS**

01. PLANO CATASTRAL
02. PLANO DE UBICACIÓN
03. PLANO DE ACCESIBILIDAD
04. PLANO DE CENTROS POBLADOS
05. PLANO DE AREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL
06. PLANO GEOLOGICO REGIONAL
07. PLANO HIDROLOGICO
08. PLANO CAPACIDAD DE USO MAYOR DEL SUELO
09. PLANO ZONIFICACION SISMICA
10. PLANO DE ISOACELERACIONES
11. PLANO TEMPERATURA MAXIMA E- M
12. PLANO TEMPERATURA MINIMA E- M
13. PLANO TEMPERATURA MAXIMA J - S
14. PLANO TEMPERATURA MINIMA J-S
15. PLANO PRECIPITACION PROM NIÑO
16. PLANO PRECIPITACION PROM NIÑA
17. PLANO DE EVAPORACION
18. PLANO DE MONITOREO AMBIENTAL

19. PLANO ECOLOGICO
20. PLANO AREAS NATURALES PROTEGIDAS
21. PLANO AREA DE INFLUENCIA SOCIAL
22. PLANO AREA EFECTIVA
23. PLANO AREAS DE USO Y ACTIVIDAD MINERA
24. PLANO DE COMPONENTES MINEROS
25. PLANO DE SSHH. SISTEMA BIODIGESTOR
26. PLANO RELLENO SANITARIO - DISEÑO DE CELDA-CORTES
- 27 PLANO RELLENO SANITARIO-PROCESOS DE OPERACIÓN.

## RESUMEN

La Compañía Minera Poshan S.A.C, tiene como objetivo desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de explotación “Poshan” en el ámbito de las concesiones de las que es titular y que se encuentran ubicadas en el distrito de Guzmango/ Tantarica, provincia de Contumazá y departamento de Cajamarca, para lo cual se ha elaborado el presente expediente teniendo en consideración los dispositivos y normas emitidas por los Ministerios de Energía y Minas, Medio Ambiente, Agricultura y Salud.

El Proyecto “Poshan” se dedicará a la extracción de minerales metálicos, mediante el método de explotación “Corte y Relleno y Ascendente”, con una producción de 30 TMD. Se calcula que el proyecto tendrá una vida útil de 5 años y se desarrollará en el área de la concesión minera “Poshan” que comprende un área de 600 hectáreas.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) desarrolla un análisis de la situación actual del área, describiendo sus componentes generales, físicos, bióticos, así como los recursos socio económico que influyen en el desarrollo de las comunidades.

El Estudio de Impacto Ambiental se presentará a la Dirección Regional de Energía y Minas de Cajamarca (DREM - Cajamarca), para ser revisada y aprobada.

## **ABSTRACT**

Poshan SAC Mining Company, aims to develop the Environmental Impact assessment of "Poshan" operating project in the field of the concessions that it owns and which are located in the district of Guzmango / Tantarica province of Contumazá and Cajamarca department, for which it has prepared this file considering the devices and standards issued by the Ministries of Energy and Mining, Environment, Agriculture and Health.

The "Poshan" project will be dedicated to metal ores mining, by operating method "Cut and Fill and ascending" with a production of 30 TMD. It is estimated that the project will have a useful life of five years and will be developed in the mining concession area "Poshan" which comprises an area of 600 hectares.

This Environmental Impact Study (EIA) develops an analysis of the current situation of the area, describing their general, physical, biotic, and socio economic resources that influence the development of communities.

The EIA will be submitted to the Regional Office of Energy and Mines of Cajamarca (DREM - Cajamarca) to be reviewed and approved.

**CAPITULO I**  
**GENERALIDADES**

## **1.1. INTRODUCCION**

La Compañía Minera Poshan S.A.C, tiene como objetivo desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de explotación “Poshan” en el ámbito de las concesiones de las que es titular y que se encuentran ubicadas en el distrito de Guzmango / Tantarica, provincia de Contumazá y departamento de Cajamarca, para lo cual se ha elaborado el presente expediente teniendo en consideración los dispositivos y normas emitidas por los Ministerios de Energía y Minas, Medio Ambiente, Agricultura y Salud.

El Proyecto “Poshan” se dedicará a la extracción de minerales metálicos, mediante el método de explotación “Corte y Relleno y Ascendente”, con una producción de 30 TMD. Se calcula que el proyecto tendrá una vida útil de 5 años y se desarrollará en el área de la concesión minera “Poshan” que comprende un área de 600 hectáreas.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se desarrolla un análisis de la situación actual del área, describiendo sus componentes generales, físicos, bióticos, así como los recursos socio económico que influyen en el desarrollo de las comunidades.

El Estudio de Impacto Ambiental se presentará a la Dirección Regional de Energía y Minas de Cajamarca (DREM - Cajamarca), para ser revisada y aprobada.

## **1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

El Perú es un país minero, pues tiene una larga tradición minera que se inicia en la prehistoria, donde el aborigen peruano incorpora recursos minerales (sílice y obsidiana) a su lucha por la supervivencia y la dominación de un medio hostil. Durante la época pre inca e inca se alcanza un gran desarrollo y destreza en el trabajo de la piedra y la

metalurgia del oro. Durante la época colonial el metal más explotado es la plata. En la época republicana se inicia la explotación de yacimientos de metales básicos para satisfacer las necesidades de metales en el proceso de industrialización de Europa y Estados Unidos. En los últimos años debido a las altas cotizaciones de los metales, la actividad minera es extremadamente importante desde el punto de vista macroeconómico, pues represento el 61,98% del conjunto de las exportaciones peruanas y el 5,82% del PBI en el 2007.

Las empresas mineras como los productores mineros, se pueden agrupar según su escala de producción. La Gran Minería se caracteriza por la explotación a cielo abierto, alto grado de mecanización, grandes inversiones, presencia de capitales extranjeros para explotar yacimientos de baja ley.

La Mediana y Pequeña Minería se caracteriza por explotar subterráneamente ricos yacimientos, con cierto grado de mecanización y capital nacional; entre las principales empresas tenemos: Cía. Minera Raura S.A., Empresa Minera Yauliyacu, Volcán Cía. Minera S.A., Minera Aurífera Retamas S.A., Cía. Minera Ares S.A., Empresa Minera Iscaycruz S.A., Cía. Minera Milpo S.A., Cía. de Minas Buenaventura S.A., Cía. Minera Atacocha S.A., MINSUR S.A., etc.

Según la legislación peruana La Pequeña Minería y la Minería Artesanal son actividades que se sustentan en la utilización intensiva de mano de obra, que las convierten en una gran fuente de generación de empleo y de beneficios colaterales productivos en las áreas de influencia de sus operaciones, que generalmente son las más apartadas y deprimidas del país, constituyéndose en polos de desarrollo.

La Pequeña Minería, se define como la actividad productora que se realiza en minas o plantas de beneficio de mineral, cuya producción en

mina o capacidad de tratamiento en planta es menor de 350 TM/día, con excepción de materiales de construcción, arenas, gravas auríferas de placer, metales pesados detríticos en que el límite será una capacidad instalada de producción y/o beneficio de hasta 3000 m/día, tampoco deben poseer por cualquier título hasta 2000 Ha, entre denuncias, petitorios y concesiones mineras.

Los productores mineros artesanales, son aquellas personas o conjunto de personas naturales o jurídicas que se dedican habitualmente y como medio de sustento a la explotación y/o beneficio directo de minerales, realizando sus actividades con métodos manuales y/o equipos básicos, deben poseer hasta 1000 Ha, entre denuncias, petitorios o concesiones mineras; o hayan suscrito acuerdos o contratos con los titulares mineros; Deben poseer una capacidad instalada de producción y/o beneficio de 25 TM/día, con excepción de los productores de materiales de construcción, arenas, gravas auríferas de placer, metales pesados detríticos en que el límite será una capacidad instalada de producción y/o beneficio de hasta 200 m<sup>3</sup>/día.

La Pequeña Minería y Minería Artesanal están vinculadas principalmente a la explotación de oro, por un lado, debido a que es un mineral en el cual, los niveles de inversión son bastante bajos respecto de la inversión minera en general y, por otro, debido a que su alto precio posibilita mantener un adecuado nivel de rentabilidad

La Minería Artesanal Aurífera tiene la característica de usar una tecnología muy simple y rudimentaria, y depender casi exclusivamente de la mano de obra humana.

Debido a la casi nula inversión en capital, mínimo gasto en insumos industriales y en la actualidad una cotización alta del precio del oro en el mercado mundial; este tipo de minería hace rentable operaciones que de otra manera no serían atractivas para un inversionista minero formal. Es

así, que yacimientos de vetas con leyes muy altas pero sin las reservas suficientes para justificar una inversión minera, resultan siendo rentables si son explotadas por los mineros artesanales. Lo cual, ha originado que las pocas empresas mineras que funcionen en las zonas donde existe la Minería Artesanal, se articulen productivamente con los mineros artesanales y/o informales.

La minería, genera cambios ambientales y sociales no importa donde ocurra. Las perturbaciones causadas por la minería pueden impactar el ambiente físico (a través, por ejemplo, de pérdida de habitats y la contaminación de aguas superficiales y subterráneas) o comunidades locales (a través, por ejemplo, de modificaciones culturales por la presencia de trabajadores mineros).

La explotación del yacimiento se realiza en forma semi mecanizada y artesanalmente. En el proceso de recuperación de oro se emplea la amalgamación, utilizándose con gran intensidad quimbaletes y molinos. La técnica de amalgamación se utiliza con profusión, debido a su sencillez, razonable eficacia y por la poca inversión de capital.

La explotación del yacimiento impacta al medioambiente, generando emisiones y daños en: la tierra, el suelo, el agua (subterránea y superficial), el aire, la flora y fauna, ecosistemas, etc. Pero también genera impactos positivos: fuentes de ingresos, creación de puestos de trabajo, implementación de servicios de educación, salud y transporte.

Podemos mencionar algunos impactos ambientales: emisión de gases y partículas sólidas provenientes de la combustión de petróleo para generar energía y el uso de equipos, emisión de mercurio líquido durante el proceso de molienda y amalgamación y en forma de gas en la etapa del refogado, accidentes de trabajo 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.

La legislación peruana establece que los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables, deben de presentar un estudio de impacto ambiental semidetallado.

Los pequeños productores mineros y productores mineros artesanales deben presentar una Declaración de Impacto Ambiental o un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, según sea su caso, para la obtención de la certificación ambiental referida en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. La declaración o estudio de impacto ambiental, deberá contener la identificación de los compromisos ambientales y sociales individuales o colectivos.

La guía para elaborar estudios de impacto ambiental del Ministerio de Energía y Minas, indica que deben identificarse y discutirse todos los impactos ambientales potenciales asociados con las actividades del proyecto. 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 en el ambiente socio-económico. En todos los casos, los elementos ambientales descritos en la guía deben ser evaluados para prevenir impactos ambientales potenciales. Con respecto a la evaluación del impacto, indica que en la mayoría de los casos, los impactos pueden ser cuantificados; sin embargo, las evaluaciones cualitativas también se pueden requerir cuando se tengan a disposición datos específicos.

### **1.3. ANTECEDENTES**

La Compañía Minera Poshan S.A.C, tiene como objetivo desarrollar El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de explotación “Poshan” en el ámbito de las concesiones de las que es titular y que se encuentran ubicadas en el distrito de Guzmango / Tantarica, provincia de Contumazá y departamento de Cajamarca, para lo cual se ha elaborado el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) teniendo en consideración los dispositivos y normas emitidas por los Ministerios de Energía y Minas, Medio Ambiente, Agricultura y Salud.

El Proyecto “Poshan” se dedicará a la extracción de minerales metálicos, mediante el sistema de explotación “Subterránea por Socavones”, con una producción de 30 TMD. Se calcula que el proyecto tendrá una vida útil de 5 años y se desarrollará en el área de la concesión minera “Poshan” que comprende un área de 600 hectáreas.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se desarrolla un análisis de la situación actual del área, describiendo sus componentes generales, físicos, bióticos, así como los recursos socio económico que influyen en el desarrollo de las comunidades.

El estudio y conocimiento del método de explotación y las características que presenta el proyecto de explotación nos llevan a identificar los impactos ambientales que son propios a esta actividad minera, así como su ámbito de influencia, teniendo en cuenta el área delimitada por la concesión y el área en la que se emplaza, tomándose en cuenta para la determinación de las áreas de influencia las correspondientes divisorias de agua o quebradas que existen en la zona, asimismo la dirección predominante de los vientos, como criterios en la evaluación del proyecto y su concepción ambiental.

En el establecimiento de la línea de base operacional, se ha efectuado una evaluación sistemática de la información del Instituto Geológico

Minero y Metalúrgico (INGEMMET) para efectuar una descripción adecuada y representativa de la geología y geomorfología, así mismo se ha evaluado la información de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNAMP) para desarrollar y complementar los aspectos relacionados a la hidrología, flora y fauna; del mismo modo se ha tenido en cuenta la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), entre otros.

En el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental se describen las medidas que serán aplicables para la disminución de los efectos de la actividad sobre el ambiente, la salud e infraestructura.

Se desarrolla un Plan de Cierre o de paralización temporal, analizando las condiciones del medio ambiente al finalizar la actividad minera de explotación.

Este plan de cierre o de paralización temporal compromete al titular de la concesión minera a realizar acciones que conlleven a restaurar las áreas de influencia alteradas.

#### **1.4. JUSTIFICACION**

Para la evaluación de los impactos ambientales producidos por la Pequeña Minería y la Minería Artesanal en el Proyecto Minero Poshan; en el presente estudio se utilizaron tres métodos de evaluación cualitativa de impactos: El método de Criterios Relevantes Integrados (matriz de Leopold modificada), el método RIAM (Evaluación Rápida del Impacto Ambiental) y el método planteado por Vicente Conesa.

## **1.5. OBJETIVOS DE ESTUDIO**

### **1.5.1. Objetivo General**

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo realizar un análisis socioambiental del Proyecto “Poshan”, identificando y evaluando los impactos ambientales y sociales relacionados con el mismo, así como la implementación de medidas de mitigación, corrección y prevención necesarias, para la obtención del Certificado Ambiental requerida por la normatividad y el aseguramiento de una adecuada protección ambiental.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Realizar la acción Ambiental de Línea Base del ámbito de incidencia en que se realizará el sistema de operación de la explotación minera.
  
- ✓ Realizar la Evaluación Socioeconómica considerando los aspectos de población, actividades económicas y arqueológicas.
  
- ✓ Identificar y evaluar los impactos que podrían ser producidos como consecuencia de la implementación del proyecto minero.
- ✓ Formular un Plan de Manejo Ambiental, cuya aplicación permita realizar un manejo ambiental adecuado, con medidas de mitigación, corrección y prevención.
  
- ✓ Elaborar el Plan Cierre Conceptual en el área intervenida para su restauración del medio ambiente en la medida de lo posible.

## 1.6. Metodología

- **Población de estudio**

Para poder evaluar los impactos generados, se determinaron las áreas geográficas en las cuales éstos se producen de manera que puedan identificarse los componentes ambientales presentes en ellas y, por tanto, susceptibles de ser impactados.

- **Instrumentos de recolección de datos**

En el desarrollo del proyecto, se recolectaron datos y resultados obtenidos en anteriores estudios en la zona mediante investigaciones bibliográficas pormenorizadas; se realizaron visitas de campo para la obtención de datos faltantes y se utilizaron las metodologías de evaluación de impactos seleccionadas para la consecución de los objetivos

**CAPITULO II**  
**MATERIALES Y METODOS**



## 2.1. Aspectos Generales – Descripción del Área del proyecto

El presente proyecto “Poshan” pretende realizar actividades de preparación, desarrollo, explotación de minerales metálicos, mediante la explotación subterránea por socavones, con una producción de 30 TM/día.

### 2.1.1. Ubicación del Proyecto

La zona donde se ejecutará el Proyecto se encuentra ubicada en la Carta Nacional Cajamarca (15-F) Distrito Guzmango / Tantarica, Provincia de Contumazá del Departamento de Cajamarca, el cual a la vez involucra un área geográfica de 600 hectáreas más un área mayor denominada área de influencia indirecta.

### 2.1.2. Accesibilidad

Se accede al área del proyecto “Poshan” por vía terrestre se tienen dos rutas y a continuación se muestran en las siguientes tablas con los detalles de la vía de acceso:

**Tabla N° 01: Accesibilidad por Vía Terrestre del Proyecto**

Tramo	Distancia (Km)	Vía	Tiempo (hr)
Lima – Trujillo	575 Km	Asfaltada	09:00
Trujillo- Cascas	103 Km	Asfaltada y Afirmada	03:00
Cascas - Contumazá	45 km	Asfaltada	01:00
Contumazá – Poblado de Catan ( Proyecto)	50 Km	Asfaltada	02:00
Total	773 Km	-	15:00

Ruta alterna partiendo desde Lima a Cajamarca, Contumazá pasando por Chilete, luego Contumazá, Tantarica finalmente Catan.

**Tabla N° 02: Accesibilidad por Vía Terrestre del Proyecto  
Ruta Alternativa**

Tramo	Distancia (Km)	Vía	Tiempo (hr)
Lima - Cajamarca	856 Km	Asfaltada	13:00
Cajamarca- Contumazá	129 Km	Asfaltada	04:00
Contumazá – Poblado de Catan ( Proyecto)	50 Km	Asfaltada	02:00
Total	1035 Km	-	19:00

### 2.1.3. Centros Poblados

**Tabla N° 03: Distancia del Proyecto a los centros Poblados más Cercanos**

N°	TRAMO	TIPO DE ACCESIBILIDAD	DISTANCIA Km
1	Proyecto Poshan II - CCPP Catán	Camino de herradura	1.8
2	Proyecto Poshan II - CCPP Chicote	Camino de herradura	0.66
3	Proyecto Poshan II - CCPP Carmeche	Camino de herradura	1.8
4	Proyecto Poshan II - CCPP Altamisa	Camino de herradura	2.3

### 2.1.4. Área de Influencia Ambiental

Dentro del área de influencia del proyecto se distingue el área de influencia directa y el área de influencia indirecta.

- **Área de Influencia Directa (AID)**

Incluye aquellas áreas donde se ubicarán las instalaciones del proyecto y donde se llevarán a cabo las operaciones unitarias principales y auxiliares inherentes al proyecto, así como de los sistemas de infraestructura, equipamiento, actividades y servicios que se instalarán de manera permanente o temporal, representando un potencial impacto sobre el hábitat natural. Para el presente proyecto se ha establecido un AID de 19.5 Has.

- **Área de Influencia Indirecta (All)**

El estudio del Área de Influencia Indirecta Ambiental (All) implica la identificación de las características ambientales del área donde está ubicado el proyecto. La delimitación y el estudio de esta área permiten definir los componentes físicos y biológicos y se considera como el límite del control natural de las actividades de explotación. Para el presente Proyecto se ha establecido un All de 603.91 Has.

### **2.1.5. Informe de Reconocimiento Arqueológico**

Si durante las actividades de exploración se encontrase vestigios de esta naturaleza serán paralizadas las actividades de explotación en el sector con existencias de restos arqueológicos y se comunicará al Ministerio de Cultura.

### **2.1.6. Pasivos Ambientales Mineros**

En el área de estudio durante los trabajos de estudio no se han encontrado vestigios de la existencia de pasivos ambientales, para poder delimitar claramente las responsabilidades de la compañía Minera Poshan S.A.C.

## **2.2. Aspecto Físico**

### **2.2.1. Fisiografía**

La Concesión Minera se encuentra ubicada al norte de Catan, una pequeña población de 120 habitantes, pertenecientes al distrito de Tantarica de la provincia de Contumazá.

La superficie del área en estudio se encuentra situada en la Cordillera Occidental con una orientación al noroeste. Posee un relieve topográfico abrupto y accidentado, con muchas depresiones y laderas pronunciadas.

Los rasgos geomorfológicos evaluados muestran geoformas que forman parte de las estribaciones de la cordillera occidental de

los andes del norte del país, siendo estas moderadas, accidentadas y agrestes. La mayoría de las quebradas influenciadas por las actividades del proyecto cuentan con un caudal bajo, considerándose a las quebradas como secas.

### **2.2.2. Geología**

- **Geología Regional.**

Morfoestructuralmente Cajamarca presente unidades de relieve que se relacionan con espacios andinos y de selva alta. En general tiene tres grandes unidades, como la cordillera occidental, cordillera oriental y valles longitudinales y depresiones andinas.

- **Geología local.**

El territorio estudiado se encuentra en la vertiente del Pacífico y comprende sectores de la zona yunga hasta los 2200 m.s.n.m. de la sierra del departamento de Cajamarca. El proyecto POSHAN se encuentra emplazado en secuencias de facies sedimentarias de sílico-clásticas del Jurásico-Cretácico, cortadas por rocas intrusivas terciarias.

- **Geología Estructural.**

Las estructuras de carácter regional que controlan las capas de mineral son anticlinales y sinclinales cuyos ejes tienen orientación NO-SE. Dichas capas o segmentos mineralizados tienen un rumbo general NO-SE y N-S con buzamientos de 60° -75° al NE y SO.

En la Concesión Minera POSHAN, hay dos (02) vetas principales las cuales llevan el nombre de Afrodita 1 y Afrodita 2, con un ancho promedio de 0.80 m. en cada veta.

### **2.2.3. Recursos Hídricos**

En el área del proyecto existe dos quebradas denominadas “Peña del Tuco” la cual conjuntamente con la quebrada “Pencas Azules” dan origen a la otra quebrada denominada las “Las Huacchas” con un pequeño caudal de agua que se incrementa en los meses de enero a marzo por ser época de lluvias. Esta última quebrada alimenta a la quebrada denominada “Las Rosas”.

- Quebrada Peña del Tuco
- Quebrada Pencas Azules
- Quebrada Las Huacchas
- Quebradas Las Rosas

### **2.2.4. Suelos**

En el área donde se desarrollará el proyecto, los suelos son de origen coluvial de pié de monte en proceso de formación, sobre una ladera empinada y de estructura pedregosa. En conclusión los suelos son poco profundos por el afloramiento del macizo rocoso con tonos grises y pardos.

### **2.2.5. Capacidad de Uso Mayor de los Suelos**

De acuerdo a la Clasificación de la ONER (1,982) la zona noreste de la concesión se caracteriza por ser tierras aptas para producción forestal, pero tiene como factor limitante su clima, que es bastante cálido, lo que influye para tener una calidad agrológica baja. Así mismo, en gran medida combina con tierras aptas para pastos, pero por efectos de la erosión, su calidad agrológica no es muy importante llegando a tener una calidad agrológica media.

La zona sur oeste de la concesión se caracteriza por compartir áreas de tierras de protección y tierras aptas para el desarrollo

de pastizales, pero con una calidad agrológica baja impactados por las características climáticas de la zona.

### 2.2.6. Sismicidad

El proyecto Poshan se encuentra dentro de la zona de sismicidad alta (Zona 3), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidad IV en la escala de Mercalli modificada.

### 2.2.7. Clima y Meteorología

El clima y meteorología para el proyecto Poshan ha sido determinado por los datos elaborados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), por lo cual presentamos a continuación algunas estaciones meteorológicas que se encuentran cerca al área del proyecto.

**Tabla N° 04: Estaciones Meteorológicas**

ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	TIPO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA (m)	ESTADO
SAN BENITO	CAJAMARCA	CONTUMAZA	SAN BENITO	Convencional, Meteorológica	7°24'28"S	78°55'51"W	1600	FUNCIONANDO
GUZMANGO	CAJAMARCA	CONTUMAZA	GUZMANGO	Automatica, Meteorológica	7°23'2.87"S	78°53'49.13"W	2551	FUNCIONANDO
CONTUMAZA	CAJAMARCA	CONTUMAZA	CONTUMAZA	Convencional, Meteorológica	7°21'21"S	78°49'49"W	2610	FUNCIONANDO
CASCABAMBA	CAJAMARCA	CONTUMAZA	CONTUMAZA	Automatica, Meteorológica	7°22'21"S	78°45'45"W	3200	FUNCIONANDO
MAGDALENA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	MAGDALENA	Convencional, Meteorológica	7°15'15"S	78°39'38"W	1257	FUNCIONANDO

#### ➤ Temperatura

**Tabla N° 05: Estaciones Meteorológicas**

ESTACIÓN	T máx. (°C)		T mín (°C)	
	Ene-Mar	Ene-Mar	Jul-Set	Jul-Set
	1981-2010	1981-2010	1981-2010	1981-2010
SAN BENITO	20-24	12-16	24-28	08-12
GUZMANGO	20-24	12-16	20-24	08-12
CONTUMAZA	16-20	08-12	12-16	08-12
CASCABAMBA	12-16	04-08	12-16	0-4
MAGDALENA	24-28	12-16	24-28	12-16

➤ **Precipitación**

**Tabla N° 06: Precipitaciones Promedio Niño y Niña**

ESTACIÓN	Pp (mm.)	Pp (mm.)
	Prom Niño	Prom Niña
SAN BENITO	2000-3000	200-400
GUZMANGO	2000-3000	800-1000
CONTUMAZA	2000-3000	800-1000
CASCABAMBA	2000-3001	1000-1200
MAGDALENA	800-1000	200-400

➤ **Evaporación**

**Tabla N° 07: Evaporación**

ESTACIÓN	Evaporación
SAN BENITO	1000-1500
GUZMANGO	1000-1500
CONTUMAZA	500-1000
CASCABAMBA	1000-1500
MAGDALENA	0-500

➤ **Dirección y Velocidad del Viento**

Velocidad máxima registrada es de 7 (m/seg.) con una dirección predominante de Sur a Norte. Fuente: (SENAMHI).

**2.2.8. Evaluación de Calidad de Aire**

A fin de conocer la Calidad de Aire en condiciones iniciales se estableció puntos de monitoreo sobre la base de consideraciones de ubicación al proyecto, dirección del viento y el área de influencia de la actividad.

➤ **Estaciones de Monitoreo**

Para caracterizar la calidad de aire del área de estudio, se ha establecido 01 estación, a fin de medir la concentración de partículas en suspensión con diámetros menores a 10 µm

(PM10), estas estaciones fueron ubicadas estratégicamente dentro de la concesión minera, con la finalidad de establecer una medida o padrón inicial de las características de los materiales suspendidos en el entorno.

➤ **Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad del Aire**

En el área de estudio se realizó el monitoreo de material particulado menor a 10 µm (PM10), de acuerdo a lo dispuesto por el D.S. N° 074-2001 PCM correspondiente a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) del Aire. A continuación se detalla la ubicación:

**Tabla N° 08: Ubicación de la Estación de Monitoreo de Calidad de Aire**

ESTACION	COORDENADAS UTM WGS84		DESCRIPCION DE ESTACION
	ESTE	NORTE	
E-1	727169.31	9190804.52	Se encuentra ubicada cerca de los depósitos de materiales.

**2.2.9. Evaluación del caudal y calidad de agua.**

➤ **Calidad de agua**

Para poder caracterizar la calidad ambiental del agua en el área de estudio se procedió a realizar los monitoreos y la respectiva evaluación de agua de las Quebrada “Peña del tuco” que es aquella que pasa cerca de las labores.

• **Estaciones de Monitoreo**

Para el establecimiento de los puntos de Monitoreo de Agua Superficial se ha fijado dos estaciones en el recorrido de las quebradas Peña del Tuco y Pencas. La distribución espacial

de las estaciones de monitoreo permitirá la caracterización físico-química del agua en su trayecto.

**Tabla N° 09: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua**

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84		DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN
	ESTE	NORTE	
PM- 2	727227.05	9190854.10	Este punto encuentra en la parte baja de la quebrada Peña del Tuco

➤ **Caudal de Agua**

Cerca al área del proyecto se encuentran dos quebradas Peña del tuco y las Huacchas con escaso caudal de agua debido a que en los alrededores no existen afloramientos de agua ni lagunas y por ende no cuentan con agua subterránea; debido a esto se determinó que los caudales obtenidos después de la medición son los siguientes:

4.5 litros cada 8 segundos

4.5 litros cada 8 segundos

4.5 litros cada 9 segundos

**2.2.10. Evaluación de Calidad de Ruido**

A fin de conocer los niveles de ruido ambiental en condiciones iniciales se estableció puntos de monitoreo, sobre el área de ubicación del proyecto, teniendo en cuenta la dirección del viento y el área de influencia de la actividad.

• **Estaciones de Monitoreo**

En el área de estudio se realizó el monitoreo de ruido ambiental, de acuerdo a lo dispuesto por el D.S. N° 085-

2003-PCM correspondiente a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El instrumento que se empleó para las mediciones es, un Decibelímetro.

Los puntos de monitoreo se detalla a continuación:

- Entrada de socavón
- Cancha de Chancado de mineral
- Área de labores

### **2.3. Aspecto Biológico**

La evaluación biológica de campo para el proyecto, fue realizada, siguiendo los criterios de las zonas de vida y ecoregiones, ecosistemas y/o hábitats involucrados en las diversas actividades mineras.

Los ecosistemas biológicos que abarca la zona son poco variables y relativamente escasos, y están compuestos por animales y plantas nativas de la región, el ecosistema típico en el área en estudio es la zona templada, característica de la Región Quechua.

#### **2.3.1. Zonas de Vida**

De acuerdo al Mapa Ecológico del Perú el área del Proyecto se encuentra ubicado en una zona de vida denominada estepa Montano Tropical (e-MT) en un 80% de la concesión, bosque seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT) en un 10 % y en esta misma proporción se encuentra la zona de vida estepa espinosa montano bajo tropical (ee-MBT)

La temperatura media anual máxima es de 22°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 44.0 milímetros, según el diagrama de Holdridge, el promedio de evapotranspiración potencial total por año para esta Zona de Vida está por encima del valor de precipitación por lo que esta zona se caracteriza por ser relativamente Seca a Muy Seca.

### 2.3.2. Áreas Naturales Protegidas

Según el SINANPE se determinó que Cajamarca cuenta con 6 Áreas Naturales Protegidas y entre ellas tenemos:

- Coto de Caza Sunchubamba
- Refugio de vida silvestre Bosques Nublados de Udimá
- Santuario Nacional Tabaconas – Namballe
- Zona Reservada Chancaybaños
- Bosque de Protección Pagaibamba
- Parque Nacional de Cutervo

### 2.3.3. Flora

El estudio de la flora se realizó básicamente en tres actividades: revisión de información científica publicados en libros y revistas, recolección de muestras y observaciones en el campo, clasificación y reconocimiento de las especies colectadas.

Dentro de las principales formaciones vegetales de la zona tenemos:

**Tabla N° 10: Flora de la Zona de Estudio**

N°	Nombre Científico	Nombre Tradicional
1	<i>Alnus acuminata</i>	“aliso”
2	<i>Baccharis adorata</i>	“chilco”
3	<i>Baccharis caespitosa</i>	“chilco”
4	<i>Baccharis salicifolia</i>	“chilco”
5	<i>Berberis buceronis</i>	“palo amarillo”
6	<i>Berberis lutea</i>	“palo amarillo”
7	<i>Bocconia integrifolia</i>	“pincullo”.
8	<i>Bursera graveolens</i>	“palo santo”,
9	<i>Caesalpinia spinosa</i>	“tara” o “talla”,
10	<i>Carica candicans</i>	“mito”

<b>11</b>	<i>Chusquea serrulata</i>	“suro”
<b>12</b>	<i>Clusia ducuoides</i>	“maqui maqui”
<b>13</b>	<i>Clusia peruviana</i>	“maqui maqui”
<b>14</b>	<i>Eriotheca discolor</i>	“pate”,
<b>15</b>	<i>Espostoa lanata</i>	“lana vegetal”.
<b>16</b>	<i>Espostoa melanostele</i>	“lana vegetal”
<b>17</b>	<i>Furcraea andina</i>	“cabuya”,
<b>18</b>	<i>Furcraea occidentalis</i>	“cabuya”,
<b>19</b>	<i>Jacaranda acutifolia</i>	“jacarandá”
<b>20</b>	<i>Loxopterygium huasango</i>	“hualtaco”,
<b>21</b>	<i>Melocactus peruvianus</i>	“cactus”
<b>22</b>	<i>Monnina mathusiana</i>	“hierva mala”
<b>23</b>	<i>Opuntia ficus indica</i>	“tuna”
<b>24</b>	<i>Oreopanax Raymondi</i>	“maqui maqui”
<b>25</b>	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	“berro”
<b>26</b>	<i>Rubus adenothallus</i>	“zarzamoras”.
<b>27</b>	<i>Rubus roseus</i>	“zarzamoras”.
<b>28</b>	<i>Rubus weberbaueri</i>	“zarzamoras”.
<b>29</b>	<i>Sambucus peruviana</i>	“sauco”
<b>30</b>	<i>Solanum trinitense</i>	“papa de zorro”
<b>31</b>	<i>Sonchus oleraceus</i>	“cerraja”
<b>32</b>	<i>Thibaudia floribunda</i>	“monte capuli”
<b>33</b>	<i>Tillandsia roezlii</i>	“achupalla”
<b>34</b>	<i>Tillandsia usneoides</i>	“salvajina”

#### 2.3.4. Fauna

Usualmente la información sobre especies silvestres se recoge mediante observación directa de aves y mamíferos y la captura de animales terrestres, especialmente roedores, reptiles etc. y por medio de comunicación personal con residentes locales que usualmente están familiarizados con el área de estudio. Por la observación directa y por referencias de trabajos anteriores, ha quedado determinado que por la zona suelen encontrarse especies de tipo:

**Tabla N° 11: Fauna de la Zona de Estudio**

N°	Nombre Científico	Nombre Tradicional
1	<i>Aratinga wagleri</i>	“loro común”
2	<i>Bufo spinulosus</i>	“sapo serrano”
3	<i>Colibri coruscans</i>	“picaflor”
4	<i>Conepatus rex</i>	“zorrillo”
5	<i>Coragyps atratus</i>	“gallinazo”
6	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	“guardacaballo”
7	<i>Falco sparverius</i>	“cernícalo”
8	<i>Geositta peruviana</i>	“minero peruano”
9	<i>Lagidium peruvianum</i>	“vizcacha”
10	<i>Larus serranus</i>	“gaviota serrana”,
11	<i>Microlophus tereseae</i>	“lagartija común”
12	<i>Mimus longicaudatus</i>	“chisco”
13	<i>Mustela frenata</i>	“comadreja”
14	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	“perdiz andina”
15	<i>Plesiomicrolophus koepckeorum</i>	“lagartija de las rocas”
16	<i>Zenaida auriculata</i>	“paloma”
17	<i>Zonotrichia capensis</i>	“gorrión peruano”

## **2.4. Aspecto Socio- Económico-Cultural**

Este proyecto se realiza en un medio geográfico y socio ambiental en el cual estas personas se dedican a la agricultura de baja intensidad y a una ganadería insipiente. En el pueblo hay una escasa actividad comercial; por lo general la gente viaja a la ciudad de Contumazá a proveerse de los principales productos alimenticios y de vestido.

### **2.4.1. Determinación del Área de Influencia Social**

- **Área de Influencia Social Directa**

El área socialmente afectada por los impactos ambientales directos serán los terrenos y estancias rurales de propiedad privada ubicada en forma aledaña a la operación minera para el caso del proyecto el AISD tiene aproximadamente 3402 Has.

- **Área de Influencia Social Indirecta**

Está conformada por el distrito de Guzmango / Tantarica, ubicadas en la provincia de Contumazá y el departamento de Cajamarca, quienes se benefician indirectamente por los aportes por el derecho de vigencia de concesión, impuestos, regalías mineras y compras locales y se a considerando aproximadamente un área de 16941 Has.

### **2.4.2. Ambiente Social**

- **Población y Distribución**

El departamento de Cajamarca se encuentra ubicado en los andes del norte del Perú. Su extensión territorial es de 33,317. Km2. La Capital es la ciudad del mismo nombre, cuenta con 13 provincias y 127 distritos.

La población del departamento de Cajamarca según los resultados preliminares del censo del 2007 es de 1,387, 809 habitantes, siendo la tasa de crecimiento, periodo 1993 –

2007 de 0.70 y su densidad demográfica es de 42.6 habitantes por Km<sup>2</sup>. La provincia más extensa es Jaén y la menor es San Miguel.

La distribución de la población a nivel departamental se concentra en la provincia de Cajamarca con 277,443 habitantes, luego en las provincias ubicadas al norte del departamento, Jaén, Chota, Cutervo y San Ignacio con 179,699, 165,912, 142,533 y 127,523 habitantes respectivamente. Entre las provincias menos pobladas están San Pablo y Contumazá, que a su vez tienen tasa negativas de crecimiento poblacional.

El centro poblado más próximos a la concesión es el centro poblado Catan, con una población estimada de 120 habitantes; perteneciente al Distrito de Tantarica con una población de 2552 habitantes perteneciente a la Provincia de Contumaza.

La Provincia de Contumazá se encuentra en el extremo suroeste del departamento de Cajamarca. Limita por el norte con las provincias de San Miguel y San Pablo, por el este con la provincia de Cajamarca, por el sur y oeste con el departamento de La Libertad. La capital de la provincia es la ciudad de Contumazá, esta provincia tiene una superficie de 2,071.38 km<sup>2</sup>, ocupando el 6.28 % del departamento de Cajamarca. (INEI2005). Dicha provincia cuenta con una población de 32,406 habitantes y una densidad demográfica de 15.64 hab/km<sup>2</sup>. (INEI 2005).

El Área del proyecto pertenece al distrito de Tantarica y se sabe por fuente del Instituto Nacional de Estadística e Informática que tiene una población de 2.552 habitantes de los cuales el 1.228 son mujeres y 1.324 son hombres. Por lo

tanto, el 51,88 por ciento de la población son hombres y las 48,12 mujeres.

Si comparamos los datos de Tantarica con los del departamento de Cajamarca concluimos que ocupa el puesto 106 de los 127 distritos que hay en el departamento y representa un 0,1839 % de la población total de ésta.

A nivel nacional, Tantarica ocupa el puesto 1.216 de los 1.833 distritos que hay en Perú y representa un 0,0093 % de la población total del país.

**Tabla N° 12: Fauna de la Zona de Estudio**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Hombre	1.324	51,88
Mujer	1.228	48,12
<b>Total</b>	<b>2.552</b>	<b>100.00%</b>

#### **2.4.3. Ambiente Económico**

Las oportunidades de la población económicamente activa para su desarrollo son muy pocas y están determinadas por la actividad tradicional de los pueblos más cercanos a la ciudad de Contumaza y entre ellas tenemos:

- **Actividad Agrícola.**

En la zona del proyecto no se desarrolla una agricultura intensiva, las áreas agrícolas se encuentran en las zonas más bajas, sobre todo aquellas que son de bajo riego. Los terrenos en seco lucen abandonados en una gran proporción, incluso en muchas zonas se han abandonado la siembra en seco por la discontinuidad climática de estos últimos años.

- **Actividad Pecuaria.**

En algunos pueblos ubicados fuera del área de influencia indirecta al proyecto se ha podido observar que se desarrolla actividad agrícola y pecuaria. Por lo general se dedican a la crianza de ganado vacuno con fines de explotación lechera, lo que a su vez sirve para la producción de quesos.

- **Actividad minera.**

Algunos pobladores de los centros poblados ubicados dentro del área de influencia indirecta del proyecto POSHAN tienen cierta experiencia en minería debido al desarrollo de actividades mineras en el departamento de Cajamarca. Sin embargo, en la zona del proyecto desde hace muchísimos años no se ha desarrollado actividad minera intensiva.

#### **2.4.4. Ambiente Cultural**

El desarrollo cultural de los centros poblados más cercanos es tradicional, conservando sus costumbres ancestrales, cultivo de tierras, conservación del hábitat natural y respeto por la organización social. Estas organizaciones no parecen ser el producto de una tradición comunal ancestral sino que surgen debido a la necesidad de participación y reconocimiento social dentro del nuevo orden que surgió como resultado de la Reforma Agraria.

Por lo general son gente muy trabajadora y fieles a sus costumbres sobre todo de carácter místico religioso, es por ello que durante sus fiestas costumbristas los que radican fuera de ella, suelen retornar cada año.

## 2.5. Descripción de las Actividades a Realizar

### 2.5.1. Área Efectiva de las Actividades Mineras

El área efectiva en la que se realizará las actividades de explotación del presente proyecto está delimitada por una poligonal cerrada que abarca 2 Has, dentro de esta área se realizará las actividades de explotación

Las coordenadas UTM que delimitan la concesión minera referida se describe en la siguiente tabla:

**Tabla N° 13: Vértices de la Concesión Minera “POSHAN”**

VERTICES	Coordenadas UTM WGS 84	
	ESTE	NORTE
1	726748.96	9191628.54
2	729748.92	9191628.54
3	729748.92	9189628.56
4	726748.96	9189628.57

### 2.5.2. Área de Uso y Actividad Minera

El área de uso minero es aquella que se usa para el establecimiento de campamentos, oficinas, almacenes, servicios higiénicos, comedor, etc. El área de uso minero para el Proyecto Posshan es 0.057 Has.

El área de actividad minera del Proyecto Posshan ocupa un área de 1.38 Has., dentro de ella se encuentra el depósito de topsoil, el depósito temporal de RS, depósito de material de interés económico, el depósito de desmonte, bocamina, polvorín y Caseta de vigilancia.

### 2.5.3. Área a disturbar

Se calcula que el área a disturbar en la realización del proyecto es de 468.25 m<sup>2</sup> lo que equivale a 0.47 hectáreas.

#### 2.5.4. Reservas de Mineral

El titular de la concesión minera Poshan ha considerado como reserva probada los volúmenes siguientes:

- Reservas Probadas : 81,000 TMS.
- Reservas Probables : 81,000 TMS.
- Total Reservas : 162,000 TMS.

#### 2.5.5. Tiempo de Vida del Yacimiento

Considerando las reservas probadas que se calculan en 162,000 TMD y manteniéndose la producción de 30 t/día considerando un P.E. del material de 2.7, de tal manera que la producción mensual será de 900 ton/mes y 10,800 TMS/año.

Bajo estos estándares de producción la vida de yacimiento sería de 5 años aproximadamente, este periodo o vida está supeditada a las fluctuaciones de la demanda del mercado pudiendo aumentar o disminuir la vida de la mina.

$$\frac{\text{Reservas}}{\text{Produccion Anual}} = \text{Vida Util del Yacimiento}$$

Reservas	:	162,000 TMS
Producción Anual	:	10 800 TMS/año
Tiempo de Vida	:	15 Años

$$\text{Vida Util del Yacimiento} = \frac{162,000 \text{ TMS}}{10\,800 \text{ TMS/año}} = 15 \text{ años}$$

#### 2.5.6. Diseño de mina

Para encontrar el sistema de explotación sistemático, racional y económico del yacimiento de metálicos, se han analizado los siguientes factores:

- Potencia de la veta.
- Buzamiento de la veta.
- Referencia en altitud de la superficie.
- Cajas de la veta.
- Distancias de acarreo.
- Acopio en tolvas.
- Otros.

#### **2.5.6.1. Desarrollo de la Mina**

Para la exploración y el consecuente aumento de reservas, se construirán galerías en estructura mineralizada, llamadas auxiliares. Estas tendrán una dimensión de 7 x 8 pies con una cuneta de 0.20 m por 0.20 m de sección, según sea el caso del tipo de terreno se construirán cuadros de sostenimiento con madera de eucaliptos de diámetro de 8 pulgadas de sección.

Respecto de la perforación, se usarán perforadoras electromanuales, usando barrenos integrales de 3 y 5 pies.

En la estructura mineralizada se deberá ejecutar 18 taladros con corte quemado de 5 taladros y uno sin cargar. Se usará dinamita de 45% como agente rompedor, con fulminante #6 y guía de seguridad convencional.

La limpieza del material volado la ejecutarán mediante el uso de palanas manuales. El acarreo será a pulso, siendo dos carretilleros los encargados de evacuar a los lugares de almacenaje de desmonte.

### 2.5.6.2. Preparación de la Mina

La preparación consiste en construir chimeneas que unan la galería del nivel 0 con la galería del nivel superior, distanciadas a 100 m. una de otra y con subniveles a 20 m. una de otra.

### 2.5.6.3. Explotación de la Mina

Antes de proceder a la extracción del material producto de la voladura, se efectuará una inspección minuciosa identificando las rocas sueltas en las galerías, chimeneas y subniveles, posteriormente se proseguirá con la extracción del material producto de la voladura mediante carretillas y carros mineros de acuerdo a la dimensión de la labor.

- **Método de Explotación**

La operación más adecuada para este tipo de yacimiento vertical es por medio de la construcción de galerías subterráneas, chimeneas y subniveles conservando un puente de 3 metros entre las labores principales y los subniveles.

Las galerías se desarrollan sobre estructura mineralizada de 0,80 m de potencia y cada 20 m se levantan chimeneas verticales de 10 m de altura con la finalidad de realizar el reconocimiento de la veta y delimitar las áreas de explotación.

Se empleará el método de explotación: Corte y relleno ascendente.

- **Corte y Relleno ascendente:** Por la potencia del mineral, será necesario hacer un **CIRCADO** que consiste en romper el desmonte al piso de la veta y posterior derribo del mineral. Como relleno se utilizará el desmonte obtenido en el circado del mineral.

La exploración y desarrollo se realizará mediante galerías de 1,5 m de ancho por 1,80 m de altura y chimeneas de 1,5 m por 1,5 m de sección.

Comprende las siguientes actividades:

- Perforación
- Carguío y voladura
- Ventilación
- Desatado y sostenimiento
- Limpieza y extracción
- Relleno
- Beneficio

➤ **Equipos y maquinarias.**

Los equipos que se usarán durante la etapa de operaciones mineras se muestran en el siguiente cuadro.

**Tabla N° 14: Equipos y Maquinarias**

Cantidad	Equipos y Maquinarias
01	Camioneta para el traslado de personal y de suministros
02	Harneros vibratorios.
01	Generador Eléctrico de 5 Kw
06	Correas transportadoras de diferente capacidad
02	Carros mineros de 1 ton. De capacidad
02	Sierras eléctricas para madera
03	Carretillas
02	Martillo Rotatorio
01	Grupo electrógeno de 10Kw de 220/240 v. trifásico.
01	Transformador tipo BTP de 30 Kva. de 60Hz. de frecuencia, trifásica con entrada de 440v y 220v de salida.
01	Cargador de lámparas con entrada de 220 VAC, salida 4VDC con 96 puntos de toma, de 1 fase y 60 Hz.
01	Bombas de agua de 4Hp. tensión 220 VAC.
01	Máquina de soldar modelo TC330 de 220 voltios de línea.
01	Moledora de mano modelo DW402-44 de 220 voltios de línea.
05	Picadoras tipo TOKU modelo TCD-20 de 22 libras de peso.
05	Lubricadoras picadoras.

➤ **Accesorios y herramientas.**

Para la ejecución del proyecto se requiere las siguientes herramientas y accesorios.

- Barrenos con broca
- Barretillas
- Lampas y picos
- Combos de 4 libras a más.

### **2.5.7. Implementación de Seguridad.**

El proyecto permitirá colocar a la mina de carácter metálico de la compañía minera POSHAN S.A.C. como líder a partir del establecimiento de estándares del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería – D.S. N° 055-2010-EM. Para este fin se construirá una arquitectura de procedimientos, políticas de trabajo seguro, para eliminar los accidentes.

El Sistema de Gestión de Seguridad, se adaptará a las necesidades de una pequeña minería, como es el caso del proyecto minero POSHAN, por tanto toda la implementación estará a cargo de un ingeniero de minas colegiado y habilitado quien diseñara las estrategias y planes de ejecución del sistema de seguridad.

#### **2.5.7.1. Seguridad en Superficie**

El proyecto prevé la contratación de una empresa de seguridad privada para cubrir la seguridad de: campamentos, almacenes, polvorines, canchas de madera y equipos. El grupo estará formado por dos puestos de veinticuatro horas, cada uno con armamento y uniforme que manda el reglamento del SUCAMEC, y estar a cargo de un jefe de grupo.

### **2.5.7.2. Seguridad de Mina**

Se construirán ambientes de seguridad para resguardo de la oficina de seguridad, almacén de seguridad y sala para centro de entrenamiento y capacitación y almacenes.

## **2.5.8. Componentes del Proyecto:**

### **2.5.8.1. Depósitos de materiales**

Para el manejo de los materiales que se generarán en el transcurso del proyecto se ha creído conveniente instalar los depósitos mencionados a continuación, lo cual en capítulos siguientes se detallaran cada uso de ellos.

- Depósito de Desmonte.
- Depósito de Top Soil.
- Depósito de Mineral Óxidos
- Depósito de Mineral Sulfuros

### **2.5.8.2. Servicios e Instalaciones Auxiliares del Proyecto a Desarrollarse**

Para cumplir con los objetivos del proyecto se implementaran áreas para funciones específicas como:

- Campamento e infraestructura administrativa.
- Almacén de explosivos (polvorín)
- Caseta de vigilancia
- Talleres de reparación y mantenimiento.
- Mantenimiento Mecánico Eléctrico.
- Suministro eléctrico.
- Centro de Acopio temporal de Residuos Sólidos.
- Almacenamiento de combustibles y lubricantes.
- Servicios Higiénicos.
- Relleno Sanitario

### 2.5.9. Consumo de Agua

- **Consumo de Agua Doméstica**

Se estima un consumo de agua de 40 L por día (cada bidón tiene la capacidad de 20 L) y el agua provendrá mediante bidones del Centro poblado Catan.

El agua para consumo humano será adquirida en bidones de agua purificada de 20 Litros.

- **Consumo de Agua Industrial ( labor mina)**

El agua para laboreo de mina y otros servicios menores se abastecerá de un afloramiento situado en las coordenadas 727219.95 E y 9190844.42N en una zona denominada Peña del Tuco, que se encuentra ubicado a una altura de 2665 m.s.n.m. la cual dicha agua será almacenada en recipientes de material plástico de 5 m<sup>3</sup> de capacidad, lo cual esta misma cantidad será utilizada diariamente en el proyecto de explotación.

### 2.5.10. Calculo de Explosivos

Se estima un consumo de explosivos de 530 kg mensuales. En la tabla adjunta se puede apreciar la distribución de explosivos de acuerdo al tipo de labor.

**TABLA N°15: Cantidad de Explosivo**

Labor	Avance/producción disparo					Mensual				
	Avance/ disparo (m)	Dimensiones			Numero de tal/disparo	Numero de cartuchos /disparo	Avance (m)	Numero de disparos(m)	Numero de cartuchos/ mes	Kg./explosivo
		Ancho (m)	Altura (m)	Longitud (m)						
Galería	1.2	1.5	1.8		18	90	40	33	3000	237
Chimenea	1.2	1.5	1.5		16	80	20	17	1333	105
Tajeo	1.2	1.2		10	38	190	15	13	2375	188
<i>Fuente Elaborado por DIANOIA</i>										530

### 2.5.11. Otros insumos

Los insumos necesarios para realizar nuestro programa de explotación son: Madera para sostenimiento de labores, tuberías de polietileno en abastecimiento de aire y agua, soga, alambre negro y galvanizado y clavos, en cuanto al consumo de petróleo y aceite lubricante, se ha estimado las siguientes cantidades que figuran en la siguiente tabla:

**Tabla N° 16: Insumos necesarios**

Nombre	Cantidad
Petróleo	224 gal/mes
Aceite lubricante grado 40	2 gal /mes.

Para un adecuado manejo de todos los insumos (explosivos, accesorios de voladuras, petróleo, aceite y grasas) a usar se deben tener en cuenta las Hojas de Seguridad de Materiales (MSDS).

### 2.5.12. Residuos Sólidos Domésticos

Se estima que la generación de residuos sólidos domésticos será de 0,4 Kg por persona al día, considerando que el proyecto contará con aproximadamente 27 personas (las que permanecen en el área del proyecto), diariamente se generará 10.8 Kg de residuos sólidos domésticos por día.

**Tabla N° 17: Promedios mensuales y diarios de generación de residuos sólidos domésticos**

Clasificación	Volumen promedio mensual (m <sup>3</sup> )	Densidad aproximada (kg/m <sup>3</sup> )	Promedio mensual (kg/mes)	Promedio diario (kg /día)
	Residuos domésticos	1.62	200,0	324

**2.5.13. Residuos Industriales – No peligrosos**

Entre ellos se consideran aquellos que no sufren un proceso biológico de descomposición, tales como: vidrio, papeles, cartones, plásticos, entre otros.

**Tabla N° 18: Generación de residuos Industrial- No peligrosos**

Clasificación	Promedio semanal (kg/semanal)	Promedio diario (kg /día)
	Envases de insumos	14
Restos de oficina	3.5	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>17.5</b>	<b>2.5</b>

**2.5.14. Residuos Peligrosos**

Representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Estarán constituidos por residuos tales como: waypes con combustible, waypes con grasa, waypes con aceites, waypes con insumos, bidones de aceite, entre otros.

**Tabla N° 19: Promedios mensuales y diarios de generación de residuos sólidos Peligrosos**

Clasificación	Volumen promedio mensual (m <sup>3</sup> )	Densidad aproximada (kg/m <sup>3</sup> )	Promedio mensual (kg/mes)	Promedio diario (kg /día)
Residuos peligrosos (filtros usados, trapos contaminados)	0,0285	200,0	5.7	0.19

**2.5.15. Fuerza Laboral**

El proyecto minero espera contar con un aproximado de 27 trabajadores en la primera etapa de producción entre ellos tenemos:

**Tabla N° 20: Número de trabajadores en la primera etapa de Producción POSHAN**

N°	ACTIVIDAD
12	En los frentes de producción.
2	Área de chancado primario
2	Acopio
2	Transporte
4	Vigilantes
1	Almacenero
1	Ingeniero de Minas
1	Ingeniero Ambiental
1	Contador
1	Gerente
<b>27</b>	<b>personas Total</b>

### 2.5.16. Cronograma de Actividades

Tabla N° 21: Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	CONSTRUCCION					CIERRE					POST - CIERRE
	AÑO 1					AÑO2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
<b>CONSTRUCCION</b>											
Preparación y Movilización de Equipos e instalaciones	■										
Construcción de Infraestructura Auxiliar	■										
Construcción de Accesorios	■										
Habilitación de Depósitos		■									
<b>OPERACIÓN</b>											
Explotación de Mina			■	■	■	■	■	■	■		
<b>CIERRE</b>											
Cierre de Infraestructura										■	
Cierre de Componentes										■	
<b>POST CIERRE</b>											
Mantenimiento											■
Monitoreo Post Cierre											■

## 2.6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 2.6.1. Generalidades

La identificación y evaluación de los impactos potenciales de la actividad, comprende los impactos potenciales de ocurrir en el medio ambiente, debido a las actividades del Proyecto de Explotación “Poshan”; para alcanzar este objetivo fue necesario conocer las interacciones en los ambientes: físicos, biológicos, socioeconómico y de interés humano comprendidos en el área de estudio.

### 2.6.2. Identificación de Actividades del Proyecto

**Tabla Nº 22: Actividades del Proyecto “Poshan”**

<b>A Etapa de Construcción</b>	
1	Preparación de áreas y movimientos de tierras
2	Preparación de áreas de acumulación de suelo orgánico y disposición del Mismo
3	Construcción del depósito de materiales.
4	Construcción de instalaciones auxiliares (campamento, oficina, almacén, servicios higiénicos y caseta de vigilancia)
5	Tránsito de vehículos (insumo, equipos y personal)
<b>B Etapa de Operación</b>	
1	Carguío y transporte de desmonte y material de interés
2	Almacenamiento y Mantenimiento de Combustible
3	Disposición de desmonte en el depósito de desmonte
4	Transporte y manejo de Residuos Domésticos e Industriales
5	Tránsito de vehículos (insumo, equipos y personal)
<b>C Etapa de Cierre</b>	
1	Desmontaje y retiro de las instalaciones auxiliares
2	Cobertura con suelo orgánico y revegetación de las áreas perturbadas
3	Tránsito de vehículos para transporte de material y personas para actividades de cierre.
4	Actividades de mantenimiento y monitoreo.

### 2.6.3. Identificación de Impactos Ambientales

**Tabla N° 23: Componentes Ambientales Potencialmente Impactados**

Componentes		
Ambientales y Socioeconómicos		Descripción
Físico	Suelo	Se evalúa la pérdida de capa orgánica y la posible afectación de la calidad del suelo por un potencial derrame. Se considera también los cambios sobre el uso del suelo.
	Aire	Se evalúa el cambio de la calidad de aire debido al incremento del material particulado, la emisión de gases de combustión y la generación de olores. De igual manera se evalúa los cambios en nivel de ruido ambiental respecto de valores considerados normales (ECAs y línea base u otras referencias)
	Agua	Se evalúa el cambio de la cantidad y calidad del agua, posibles infiltraciones y potenciales derrames, así como la posible intercepción de acuíferos.
Biológico	Flora	Se evalúa la pérdida de vegetación y suelo por las actividades de construcción, la disminución de capacidad fotosintética debido a la acumulación de polvo sobre la superficie de las hojas.
	Fauna	Se evalúa la pérdida de hábitat y recursos en el ecosistema, y el desplazamiento de animales debido al ruido, el polvo, la iluminación nocturna y los obstáculos.
Interés humano	Cultural	Afectación a las Zonas Arqueológicas
	Estética	Se evalúa las percepciones de la población respecto a los posibles cambios en el paisaje local, producto de las actividades de exploración: pérdida de cobertura vegetal, movimiento de máquinas (y otras unidades móviles) y personas, acumulación de tierras, apertura de trochas.
Socio Económico	Social	Se identifican las preocupaciones de la población respecto a los posibles riesgos para la salud humana y la alteración de sus condiciones habituales de vida lo cual puede alterar su percepción de bienestar. Se evalúan los cambios que pudieran ocurrir en la forma de organizarse de la población, o los

		posibles conflictos debido a la presencia de nuevos grupos de interés en la zona.
	Económico	Se evalúan las expectativas en entorno al aumento de la oferta laboral, la mayor demanda de bienes y servicios por parte de la empresa, la disminución del interés en actividades económicas rurales (agricultura, ganadería) y la interacción que ocurra entre la población local y los trabajadores foráneos.

#### 2.6.4. Técnicas de Identificación de Impacto

Se han identificado actividades cuya interacción con los componentes ambientales no ocasionan impactos efectivos. Sin embargo, esta interacción está calificada como riesgo, dado que su probabilidad de ocurrencia depende de condiciones no esperadas durante el desarrollo de las actividades (contingencias, derrames, accidentes). En la Tabla N° 13 se tiene el resultado de la aplicación del Chek List para el presente estudio.

**Tabla N° 24: Check List aplicable –Proyecto “Poshan”**

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES								
Factores Ambientales			Fases del Proyecto					
Ambiente	Componentes	Parámetros	Construcción		Operación		Cierre	
			(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
Físico	Suelo	Modificación del Relleno	✓		✓			✓
		Calidad de Suelo	✓		✓			✓
	Aire	Calidad del Aire.	✓		✓			✓
		Niveles de ruido y vibración	✓		✓			✓
	Agua	Calidad del Agua superficial	✓		✓			
Biológico	Flora	Vegetación	✓		✓			✓
	Fauna	Alteración del Hábitad	✓		✓			✓
Interés humano	Cultural	Lugares Arqueológicos						
	Estética	Paisajes	✓		✓			✓
Socio Económico	Social	Salud y Seguridad	✓		✓		✓	
		Conflicto Social	✓		✓			

	Económico y Empleo	Generación de Empleo		✓		✓		✓
		Dinamización de Actividades económicas		✓		✓		✓

## 2.7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### 2.7.1. Programa de Prevención, Corrección y Mitigación

Las medidas de prevención. Corrección y mitigación de impactos generados por el Proyecto minero, se detalla a continuación:

#### ➤ Mitigación en el ambiente físico

##### ✓ Medidas de Control de Calidad de Aire

Las medidas de control de calidad de aire que se tendrán en cuenta para el desarrollo de las actividades son las siguientes:

- Riego de las áreas de trabajo y las vías de acceso para disminuir la generación de material particulado como consecuencia de la movilización de maquinaria y transporte de vehículos.
- Realizar el monitoreo ambiental para el control de calidad del aire.
- Protección del personal con el uso permanente de equipos de protección auditiva y respiratoria dentro del área de operaciones.
- Se mantendrán velocidades prudentes del transporte vehicular, indicándose mediante avisos esta disposición, a fin de evitar levantamiento de material particulado.

##### ✓ Medidas de control de Ruidos

Las medidas de control de ruido que se tendrán en cuenta para el desarrollo de las actividades son las siguientes:

- Se colocarán dispositivos para atenuar los niveles de ruido en los equipos que sobrepasen los niveles máximos permisibles que establecen las normas ambientales.

- Se proporcionará protección auditiva a los trabajadores, cuando el nivel de ruido o el tiempo de exposición sea superior a lo establecido en las normas ambientales.
- Se realizará periódicamente monitoreos de ruido, en el área de trabajo y alrededores.

✓ **Medidas de Control de Calidad de los Suelos y Topografía**

Se generará una perturbación de carácter local de la morfología, donde las medidas a considerar son las siguientes:

- Se ejecutarán mínimos cortes de terreno, considerando el espacio mínimo necesario que requiere el proyecto.
- Las instalaciones e infraestructura se adaptarán a la topografía local sin alterar en mayor proporción las líneas naturales.
- Así mismo se establecerá un programa de control de la estabilidad permanente con inspecciones.

✓ **Medidas de Control de Calidad de Agua**

Las medidas a tomarse son las siguientes:

- **Etapas de Construcción**

Se realizará un uso racional del agua industrial que será principalmente utilizada para riego con el objetivo de minimizar la generación de polvo y material particulado.

- **Etapas de Operación**

En esta etapa el consumo de agua será principalmente empleado para el regado de los frentes de operación cuyo objetivo es la atenuación de los gases y polvo generados por la voladura.

➤ **Mitigación en el Ambiente Biológico**

✓ Flora

Delimitación del área de trabajo para no perturbar innecesariamente la vegetación.

✓ Fauna

Minimizar en lo posible la generación de ruidos con el uso de maquinarias y equipos, determinando horarios y condiciones.

**2.7.2. Programa de Manejo de Residuos Sólidos**

El Programa de Manejo de residuos describe los procedimientos que se usarán para el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante las actividades del proyecto. Este programa se diseñó considerando los tipos de residuos, las características del área y disposición final.

✓ **Clasificación de Residuos Sólidos**

Los residuos sólidos generados en el proyecto se clasifican como residuos no peligrosos y peligrosos.

- Los **residuos no peligrosos** son aquellos residuos domésticos e industriales que no presentan efecto dañino sobre las personas, animales y plantas, y que en general no deterioran la calidad del ambiente.
- Los residuos peligrosos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

✓ **Manejo de Residuos Sólidos**

**Segregación**

La segregación implica el proceso de selección o separación de un tipo de residuo específico, considerando sus características físicas y químicas.

La separación de los componentes de los residuos sólidos en el punto de generación tiene como fin facilitar su manejo.

Para la segregación se realizará mediante la distribución de cilindros de colores, distribuidos tanto en el comedor, oficina, almacén y otros.

### **Almacenamiento Temporal**

Los residuos sólidos domésticos serán acopiados temporalmente en cilindros de color marrón debidamente rotulados para luego ser retirados semanalmente de la zona de trabajo hacia el relleno sanitario.

Los residuos industriales una vez recolectados serán depositados en recipientes o cilindros de color amarillo y/o naranja, que luego serán comercializados.

En cuanto a los residuos peligrosos como paños usados, tierras contaminadas con combustible, etc. serán colocados en cilindros de color rojo, luego serán depositados en cilindros herméticamente cerrados y rotulados, así mismo los aceites residuales junto con los residuos mencionados serán entregados a una EPS-RS debidamente registrada en DIGESA, esta se encargará de su disposición final.

### **Disposición Final**

La última etapa dentro del Plan de Manejo de Residuos Sólidos es la disposición final, el cual debe realizarse en condiciones sanitarias y ambientalmente seguras.

La disposición final de los residuos sólidos domésticos y los residuos industriales–no peligrosos serán colocados en el relleno sanitario para evitar posibles daños a la salud y al ambiente.

Los residuos peligrosos serán entregados a una EPS-RS, estas deberán estar registradas en DIGESA, quienes se encargaran de su disposición final.

### 2.7.3. Programa de Monitoreo Ambiental

Poshan, llevará a cabo un programa de control de monitoreo Calidad de Aire, Control de ruidos y agua, que a continuación se detalla:

#### ✓ Monitoreo de Calidad de Aire

El monitoreo respectivo se basará en las técnicas establecidas en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire del Subsector Minería, publicada por la Dirección general de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas.

**Tabla N° 25: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire**

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84		DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN
	ESTE	NORTE	
	E-1	727169.31	

#### Parámetro

El parámetro a monitorear ha sido seleccionado de acuerdo a lo señalado en los “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire” - D.S. N° 074-2001-PCM, estableciéndose Partículas en Suspensión con diámetros inferiores a 10 micras (PM-10).

#### Frecuencia

La Frecuencia del monitoreo se realizará semestral durante la tareas de explotación, pudiendo realizarse de manera extraordinaria ante variaciones de magnitud visible.

✓ **Monitoreo de Ruido Ambiental**

Se deberá tener presente, el tiempo de exposición de los trabajadores en las actividades o labores que generen niveles de ruido, para lo cual se considera el Decreto Supremo N° 046-2001-EM, el Reglamento de Salud y Seguridad Minera que considera 85 dB por turno laboral de ocho horas.

**Tabla N° 26: Estaciones de Monitoreo de Ruido**

Estaciones Ruido	Coordenadas UTM WGS 84		Descripción
	Este	Norte	
	R - 1	727164.95	
R-2	727156.20	9190814.01	

**Frecuencia:**

La frecuencia es semestral, para la medición de los niveles de ruido registrados en los estaciones de monitoreo, cuya unidad es dBA o LAq,T, se utilizara el decibelímetro.

✓ **Monitoreo de Calidad de Agua**

Dentro del área de influencia directa se encuentran dos quebradas con escaso caudal de agua como son la quebrada Peña del Tuco y Huacchas.

En las proximidades no hay afloramientos de agua, lagunas ni fuentes de agua subterránea es en base a estas características del terreno que se ha propuesto determinar los puntos de monitoreo de calidad del agua, en donde se monitoreará el pH, y contenido de metales pesados.

**Tabla N° 27: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua**

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84		DESCRIPCIÓN DE ESTACIÓN
	ESTE	NORTE	
PM-1	727143.49	9190765.16	Este punto se encuentra en la confluencia de las quebradas Peña del Tuco y Pencas
PM-2	727227.05	9190854.10	Este punto encuentra en la parte baja de la quebrada Peña del Tuco

### **Frecuencia**

La frecuencia de monitoreo se realizará 02 veces al año (Semestral).

#### **2.7.4. Programa de Capacitación al Personal**

Se elaborará un programa de capacitación al personal, para lo cual se realizará en forma permanente, en aspectos técnicos, seguridad e higiene y medio ambiente.

Los temas a tratarse son los siguientes:

##### **2.7.4.1. Protección ambiental**

Los temas de protección ambiental son:

- Medidas de prevención, corrección y mitigación de impactos ambientales.
- Procedimientos de tratamiento y disposición de residuos.
- Procedimientos de respuesta a incidentes y accidentes ambientales.
- Relaciones sociales.

##### **2.7.4.2. Seguridad industrial**

Durante la capacitación inicial se tratarán los tópicos siguientes:

- Condiciones ambientales del trabajo
- Condiciones seguras de trabajo

- Higiene personal
- Limpieza y mantenimiento de las áreas de trabajo
- Equipos de protección personal
- Señalización preventiva
- Respuesta a emergencias

#### **2.7.4.3. Prevención en salud**

Los riesgos básicamente estarán asociados a los trabajos en las labores superficiales, por lo que los temas de capacitación en salud serán:

- Evaluación médica general
- Polvo y ruido
- Estrés
- Primeros auxilios.

#### **2.7.5. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional**

La Empresa Minera, como parte de su política y a fin de cumplir con las normas de Seguridad e Higiene Minera estable un Programa de Seguridad e Higiene y Salud Ocupacional, a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente, así como prevenir los incidente / accidentes en el desarrollo de la actividad minera. El presente programa permitirá:

- Promover y mantener el más alto grado de bienestar físico y mental de los trabajadores.
- Proteger a los trabajadores de los riesgos resultantes de los agentes nocivos con motivo de sus ocupaciones.
- Ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada y acuerdo a las aptitudes físicas y psicológicas.
- Evitar el desmejoramiento de la salud causada por las condiciones de trabajo.

✓ **Metodología**

Para iniciar con el Programa de Seguridad e Higiene Minera, se deberá formar un comité encargado. Este grupo deberá evaluar los principales riesgos que puedan ocasionar pérdidas relacionada con la seguridad de los trabajadores, la administración, entre otros. Se realizarán capacitaciones, charlas, entrenamiento y ejercicios de emergencia con todos los trabajadores. Las capacitaciones deben ejecutarse en forma permanente durante el año. Debe prepararse a los trabajadores como reaccionar frente a una contingencia, como también de dotarlos con los Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados que a continuación se muestran:

**Tabla N° 28: Equipos de Protección Personal**

DESCRIPCION DE EQUIPOS EPP	Cantidad
CASCOS CON TAFILETE	35
GAFAS DE SEGURIDAD CON COBERTURA IZQUIERDA Y DERECHA	35
PROTECTORES AURICULARES	35
MASCARAS SEMI FACIALES	35
BOTAS DE JEBE CON PUNTA DE ACERO	35
GUANTES DE CUERO	35
MAMELUCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	35
LAMPARA MINERA	35

✓ **Duración**

Este programa deberá ejecutarse durante todo el tiempo de construcción, Operación y cierre de la unidad minera, favoreciendo a los trabajadores y reduciendo y previniendo la ocurrencia de accidentes.

**2.7.6. Plan de Contingencias**

El Plan de Contingencia tiene como propósito establecer las acciones necesarias, a fin de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir durante el proyecto de explotación; para contrarrestar los efectos dañinos

generados por alguna falla de las instalaciones o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos. La implementación y responsabilidad involucran al personal de la exploración, servicios, maquinaria y equipos con que se contará para hacer frente a una situación de emergencia.

Los planes especiales entre ellos el Plan de Contingencia, tiene características diferentes, pero complementarias a los Planes Permanentes en una empresa.

#### **2.7.6.1. Objetivos**

- Prever el daño a los trabajadores, edificaciones e instalaciones de la Empresa o el Medio Ambiente.
- Minimizar los daños económicos y perjuicios a la Empresa y Centros Poblados como consecuencia de la interrupción de actividades.
- Minimizar el impacto en el ecosistema como consecuencia a los fenómenos de emergencia.

#### **2.7.6.2. Organización y responsabilidades**

La organización del Plan de Contingencia está conformada por el titular de la concesión y el personal, el mismo que es mostrado en el grafico siguiente, por lo que todo el personal será entrenado en el uso y aplicación de cada una de las medidas del Plan de Contingencia.

## Grafico N° 01: Organización de la Administración del Plan de Contingencia



### 2.7.6.3. Riesgos y Peligros Comunes

Por las características geofísicas y climáticas del área del Proyecto Minero “Poshan” y por el tipo de actividad minera proyectada, se prevé la ocurrencia de acciones contingentes que se generarían por los agentes siguientes:

- Factores sísmicos
- Accidentes en el transporte de personal e insumos mineros
- Peligro de incendio
- Derrame de combustibles
- Accidentes de trabajo, etc.

### 2.7.6.4. Eventos de Contingencia

- Derrame de Hidrocarburos
- Plan de Lucha contra Incendios
- Plan contra Sismos
- Accidentes de Trabajo

#### **2.7.6.5. Procedimiento general durante emergencia**

Estos son los procedimientos básicos que debe seguir el personal ante toda emergencia de ocurrir algún evento de riesgo o peligro descrito anteriormente.

1. Dar alarma oportuna e iniciar acciones para controlar la emergencia (fuego, sismo, etc.)
2. Utilizar los equipos necesarios para afrontar la emergencia.
3. Realizar la atención oportuna a los heridos.
4. Emplear los canales de comunicación con las entidades competentes.
5. Tomar las medidas para disminuir el riesgo en otras áreas.

#### **2.7.6.6. Procedimiento después de la emergencia**

Culminada la emergencia ocasionado por riesgo o peligro, las acciones que deben seguir todos los involucrados inmediatamente es:

- Organizar equipos de trabajo con los recursos disponibles.
- Informar a los niveles superiores la magnitud de los daños y hacer un breve resumen de las necesidades para recuperar el estado original.
- Establecer un canal permanente de comunicación para viabilizar las operaciones de rehabilitación.

#### **2.7.6.7. Equipos utilizados para los casos de emergencia**

Equipo e Instrumentos de primeros auxilios y de socorro: Estos equipos deberán ser livianos a fin de que puedan transportarse rápidamente. La compra de implementos y medios de protección personal se harán conforme a las especificaciones técnicas formuladas por la oficina de seguridad de la Empresa, además se seleccionará cuidadosamente teniendo en cuenta su calidad, resistencia, duración, comodidad y otras condiciones de protección.

### **2.7.7. Plan de Relaciones Comunitarias.**

Este plan estará orientado a establecer relaciones armoniosas con la población ubicada en el área de influencia social directa del proyecto, mediante el impulso de los impactos positivos y adecuados manejos de los impactos negativos a generarse por la puesta en marcha del Proyecto.

El Plan de Relaciones Comunitarias, está constituido por un conjunto de programas que han sido diseñados con el objetivo de mantener una adecuada comunicación con las poblaciones locales, sus autoridades y representantes.

El Plan de Relaciones Comunitarias comprende los siguientes programas:

- Programa de Adquisición de bienes y servicios.
- Programa de Empleo Local
- Programa de Comunicación
- Código de Conducta del Personal
- Compromiso Previo

## **2.8. MEDIDAS DE CIERRE**

### **2.8.1. Criterios para el Cierre**

Aquí se presentan los criterios para diseñar las medidas de cierre y abandono de las operaciones mineras en la concesión minera "Poshan". Estos criterios, podrán orientar el rediseño de las medidas o generación de nuevas alternativas, de acuerdo a los estándares y tecnología de la época en que se implante el cierre.

Las operaciones mineras involucran procesos de explotación subterránea, por lo que las medidas de cierre estarán referidas principalmente al cierre de labores subterráneas.

➤ **Estabilidad Física**

Los depósitos para cada tipo de material poseen dimensiones adecuadas solo para el almacenamiento temporal, de altura menor de 1 m en una superficie variable, por lo que se conservará la estabilidad física de la zona de almacenamiento sin la necesidad de un estudio detallado.

Se deberá mantener un perfilado adecuado en los depósitos que garantice la estabilidad del material depositado.

➤ **Escorrentía**

Esta zona presenta lluvias estacionales por un periodo de dos a tres meses en la época de invierno por lo que se requerirá canales de coronación para evacuar la escorrentía y su debido mantenimiento.

➤ **Calidad de Agua**

Esta actividad no generará efluentes que podrían dañar cursos de agua superficial ya que el agua producto de los trabajos de perforación será recirculada.

➤ **Calidad de Aire**

Los efectos ambientales sobre la calidad del aire estarán sujetos al incremento de las concentraciones de partículas suspendidas durante la operación minera. Una vez terminada esta operación, no existirán fuentes de emisiones de partículas en suspensión. Sin embargo estas no son relevantes, además de estar controladas a través del Plan de Manejo.

### **2.8.2. Plan de cierre para los componentes del proyecto**

Se indican las medidas que serán posibles de aplicar, previa evaluación de su factibilidad y pertinencia, para lo cual deben considerarse las características de las operaciones mineras, la cercanía a centros poblados y los atributos relevantes del medio ambiente.

- Mina Subterránea y chimeneas se colocará lozas de concreto en las entradas de todos los accesos a la galería.
- Cierre del depósito de desmonte cubriéndose con el material extraído al inicio de las operaciones.
- Caminos y vías de acceso a estos se lo realizará la compactación y recubrimiento con material de alta granulometría para evitar el levantamiento de polvos.
- El cierre de las instalaciones auxiliares como botaderos, accesos secundarios o almacenes busca desarrollar un diseño paisajístico posterior a la explotación minera, que sea consistente con las condiciones naturales circundantes y lo más cercano posible a condiciones existentes previas a la explotación minera.

### **2.8.3. Monitoreo en el Periodo de Cierre y Post Cierre**

El monitoreo durante el periodo de cierre tiene como fin medir la eficiencia de las medidas aplicadas sobre los componentes, estas actividades de monitoreo permitirá el control y vigilancia de las condiciones ambientales una vez culminado el proyecto y en el periodo de post cierre se continuará con el monitoreo como medidas de seguimiento del control de los componentes ambientales.

#### **2.8.3.1. Monitoreo de Calidad del Aire**

Terminada la operación minera, cesarán las actividades que generan emisiones de partículas. Tan solo se manifestaran

los procesos naturales de erosión eólica de los diferentes depósitos; sin embargo se realizará un programa de seguimiento semestral vinculado a la calidad de aire.

#### **2.8.3.2. Monitoreo de Calidad del Agua**

Terminada la operación minera, se realizará un programa de seguimiento semestral vinculado a la calidad de agua, en este monitoreo que tomará en cuenta los diferentes parámetros contemplados en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua D.S. N° 002-2008-MINAM, cuya frecuencia de monitoreo será semestral.

#### **2.8.3.3. Monitoreo de Estabilidad Física de Taludes**

El proyecto no producirá volúmenes muy grandes de desmonte y material económico. La disposición del material será de tal manera que se garantice la estabilidad del talud del área. Las dimensiones de los depósitos estarán de acuerdo a su producción diaria de los mismos. Asimismo, todas las galerías, y de acuerdo al tipo de roca en sus diferentes tramos, cuentan con sostenimiento mediante cuadros de madera.

#### **2.8.4. Costos Estimados del Cierre**

La presente sección establece el presupuesto estimado de las medidas de cierre en forma conceptual y post cierre, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los costos están calculados en base a estimados de rendimiento y tiempos aproximados para cada labor.
- Se considera que toda actividad está siendo realizada con personal dentro de la concesión, por lo que no se calculan costos de movilización.

**Tabla N° 29: Costo para el Cierre y Post cierre del Proyecto**

CATEGORIAS	DESCRIPCIÓN	Año		Costos
		1ero	2do	Estimados
				US\$
1. Cierre de labores minerales	Sellar abertura a superficies	X		1 200
	Control de acceso	X		400
	Monitoreo de las aguas de mina (en caso de presentarse)	X	X	600
2. Pilas de desmonte y sobrecarga	Cubierta de arcilla	X		300
	Cubierta de suelo		X	1 200
	Revegetación		X	500
3. Manejo de aguas superficiales y subterráneas (de presentarse el caso)	Construcción de canales de derivación	X		1 000
	Asegurar que no ocurran desbordes	X		400
	Adecuar el drenaje natural para evitar la erosión		X	600
4. Instalaciones auxiliares	Descontaminar las áreas, desarmar y retirar todos los equipos	X	X	1 000
	Restaurar paisaje natural		X	1 000
5. Desechos y otros	Canales de derivación para aguas de escorrentía (en caso de haberse construido)	X		1 000
	Perfilar la topografía y preparara para la vegetación	X	X	1 200
6. Monitoreo de Post-Cierre	Estabilidad física química de la zona		X	250
	Vegetación		X	1 000
	Muestreo y análisis de la calidad de aire, agua y suelo	X	X	600
TOTAL (US \$ )				12 250

## 2.9. MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos ambientales, se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto, ya que ello, permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle posteriormente; asimismo, se va determinando la capacidad asimilable del medio, por los posibles cambios que se generan con la ejecución del presente proyecto.

Dado que en la mayoría de los casos la cantidad de impactos identificados suele ser grande, se puede optar por agruparlos, tomando como base las actividades del proyecto o bien a los factores ambientales de su medio circundante y según los efectos socio- económicos que se presenten.

Warner y Preston (1974), plantean las siguientes preguntas de criterio para utilización de técnicas de identificación de impactos.

**Tabla Nº 30: Criterio de Técnicas de Identificación de Impactos**

<b>Criterios</b>	<b>Preguntas</b>
Integridad	¿El método se aplica a un gran intervalo de impacto?
Especificidad	¿Se identifica parámetros ambientales específicos?
Impactos aislados	¿Se sugiere formas de identificar impactos de la obra?
Aparición y duración	¿Sugiere impactos de la etapa de construcción contra los impactos de la etapa de operación?
Fuentes de datos	¿Requiere identificación de las fuentes de datos?

### 2.9.1. Técnicas de Identificación de Impactos

Dados que existen numerosos métodos para la identificación de impactos; en el caso que nos concierne, se han utilizados las técnicas denominadas Lista de Verificación o Check List.

### **2.9.1.1. Listas de Verificación**

Consiste en elaborar una lista de impactos potenciales, agrupándolos por aspectos ambientales, componentes del Proyecto que los causan o por las interrelaciones entre el proyecto y el medio natural. Estas listas pueden complementarse con instrucciones de cómo presentar y usar los datos, con la conclusión de criterios explícitos para impactos de ciertas magnitudes de importancia.

Los impactos así identificados deben ser descritos en forma concreta pero precisa, con la definición de los campos de acción respectivos, con el fin de evitar repeticiones o ambigüedades en cada uno de los conceptos descritos.

Una vez preparada la lista se analiza cada uno de los impactos; en cuanto a su probabilidad de ocurrencia, importancia y magnitud, con el fin de seleccionar aquellos que deben ser analizados con mayor detalle como parte de la evaluación global de impactos ambientales.

La principal ventaja de los listados es su flexibilidad para incluir diversos arreglos de los factores ambientales en un formato muy simple; pero la desventaja es que, al ser demasiados generales, no permiten resaltar impactos específicos, de acuerdo a su importancia, dentro del estudio de evaluación que se pretende llevar a cabo.

Existen diferentes tipos de listas de verificación y son:

- Cuestionarios
- Listas simples
- Listas descriptivas
- Listas de escala
- Listas de escala y peso

### Cuestionarios:

Se presentan en forma de preguntas cuyas respuestas obligan a hacer consideraciones sobre aspectos ambientales, lo que ayuda a detectar aspectos conflictivos, o se presentan en forma de cuadros, donde pueden indicarse las fuentes de información y elementos de juicio que deben desarrollarse para responder a la cuestión planteada.

### Listas Simples:

En éstas, se presenta una relación de los parámetros a investigar, y por separado, una relación de los impactos generados o de los agentes que los ocasionan, ordenados por tipo de impacto o por etapas del Proyecto. Resultan particularmente útiles en la etapa de identificación de los impactos potenciales del Proyecto de desarrollo para la identificación de la información base de la situación existente en el ambiente.

### Listas Descriptivas:

Cada uno de los factores ambientales afectados, son descritas con detalle y se recomienda asignarles un valor para su interpretación, los impactos señalados pueden ser, positivos o negativos.

Para el uso de listas descriptivas, se ha desarrollado complejos programas de cómputo, que permiten identificar los distintos impactos potenciales asociados a varios tipos de actividades del Proyecto; llegándose a enumerar hasta 2000 actividades ordenadas en paquetes y aproximadamente 1000 factores ambientales, organizados por áreas.

### Listas de Escala:

En estas listas se presenta los agentes de impacto y los factores afectados, enumerados en orden (generalmente cronológico). Se les jerarquiza en forma cualitativa, asignándoles valores, positivos o negativos, dependiendo del impacto; el promedio algebraico de los valores asignados a variables relacionadas con estos efectos

(actividades del proyecto o agente de impacto), proporciona la medida o grado de impacto en la zona.

#### Listas de Escala y Peso:

Estas listas han sido desarrolladas para evaluar todos los impactos sobre el ambiente asociados con el proyecto, para la comparación de las diferentes opciones de un proyecto a través de índices cuantitativos. El resultado, es la formulación de un método cuasi-matemático, donde los impactos son expresados en términos de su importancia relativa, transformados en unidades comunes y procesadas matemáticamente, para formar índices de impacto.

### **2.9.2. Identificación de impactos ambientales**

Para realizar la identificación de los impactos ambientales del Proyecto de Explotación “Poshan” se ha utilizado una Lista Simple de Control (Check List), la cual se describe a continuación:

#### **2.9.2.1. Lista simple de Control**

Los factores ambientales que pueden ser afectados por la ejecución del Proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, han sido identificados en forma preliminar, mediante el método de listas simples de control también llamada Chek List. Las listas de control o verificación, sólo permiten a escala preliminar, la identificación de los parámetros ambientales que pueden ser afectados por la acción a realizarse, sin establecer la importancia relativa de estas afectaciones, ni permitir la determinación de la acción específica que los ocasiona.

La mayor ventaja de esta evaluación preliminar es que ofrece la posibilidad de cubrir o identificar casi todas las áreas de impacto. La gran desventaja es que da resultados cualitativos y no permite establecer siquiera un orden de prioridad relativa de los impactos.

Para la Aplicación de la Lista de Verificación, se debe tener en cuenta las actividades que implicará la ejecución del Proyecto “Poshan” durante las etapas de construcción, operación y cierre. Estas actividades son las que posiblemente van a generar impactos o potenciar los impactos ambientales que se vienen dando como resultado de las operaciones. Además, se deberá tener en cuenta los componentes ambientales potencialmente impactados.

### 2.9.2.2. Componentes Ambientales Potencialmente Impactados

**Tabla N° 31: Componentes Ambientales Potencialmente Impactados**

Componentes Ambientales y Socioeconómicos		Descripción
Físico	Suelo	Se evalúa la pérdida de capa orgánica y la posible afectación de la calidad del suelo por un potencial derrame. Se considera también los cambios sobre el uso del suelo.
	Aire	Se evalúa el cambio de la calidad de aire debido al incremento del material particulado, la emisión de gases de combustión y la generación de olores. De igual manera se evalúa los cambios en nivel de ruido ambiental respecto de valores considerados normales (ECAs y línea base u otras referencias)
	Agua	Se evalúa el cambio de la cantidad y calidad del agua, posibles infiltraciones y potenciales derrames, así como la posible intercepción de acuíferos.
Biológicos	Flora	Se evalúa la pérdida de vegetación y suelo por las actividades de construcción, la disminución de capacidad fotosintética debido a la acumulación de polvo sobre la superficie de las hojas.
	Fauna	Se evalúa la pérdida de hábitat y recursos en el ecosistema, y el desplazamiento de animales.
S Hum	Cultura	Afectación a las Zonas Arqueológica
	Estética	Se evalúa las percepciones de la población respecto a los

		posibles cambios en el paisaje local, producto de las actividades de exploración: pérdida de cobertura vegetal, movimiento de máquinas (y otras unidades móviles) y personas, acumulación de tierras, apertura de trochas.
<b>Socio económico</b>	Social	Se identifican las preocupaciones de la población respecto a los posibles riesgos para la salud humana y la alteración de sus condiciones habituales de vida lo cual puede alterar su percepción de bienestar. Se evalúan los cambios que pudieran ocurrir en la forma de organizarse de la población, o los posibles conflictos debido a la presencia de nuevos grupos de interés en la zona.
	Económico	Se evalúan las expectativas en entorno al aumento de la oferta laboral, la mayor demanda de bienes y servicios por parte de la empresa, la disminución del interés en actividades económicas rurales (agricultura, ganadería) y la interacción que ocurra entre la población local y los trabajadores foráneos.

### 2.9.2.3. Identificación de Actividades del Proyecto

**Tabla N° 32: Actividades del Proyecto “Poshan”**

<b>D. Etapa de Construcción</b>
6. Preparación de áreas y movimientos de tierras
7. Preparación de áreas de acumulación de suelo orgánico y disposición del mismo
8. Construcción del depósito de materiales.
9. Construcción de instalaciones auxiliares (campamento, oficina, almacén, servicios higiénicos y caseta de vigilancia)
10. Tránsito de vehículos (insumo, equipos y personal)
<b>E. Etapa de Operación</b>
6. Carguío y transporte de desmonte y material de interés
7. Almacenamiento y Mantenimiento de Combustible
8. Disposición de desmonte en el depósito de desmonte

- |   |
|---|
| 9. Transporte y manejo de Residuos Domésticos e Industriales<br>10.Tránsito de vehículos (insumo, equipos y personal) |
|---|

<b>F. Etapa de Cierre</b>
---------------------------

- |   |
|---|
| 5. Estabilización física del depósito de materiales<br>6. Desmontaje y retiro de las instalaciones auxiliares<br>7. Cobertura con suelo orgánico y revegetación de las áreas perturbadas<br>8. Tránsito de vehículos para transporte de material y personas para actividades de cierre<br>9. Actividades de mantenimiento y monitoreo |
|---|

#### **2.9.2.4. Técnicas de Identificación de Impactos**

Se han identificado actividades cuya interacción con los componentes ambientales no ocasionan impactos efectivos. Sin embargo, esta interacción está calificada como riesgo, dado que su probabilidad de ocurrencia depende de condiciones no esperadas durante el desarrollo de las actividades (contingencias, derrames, accidentes). En la Tabla N° 04 se tiene el resultado de la aplicación del Chek List para el presente estudio.

**Tabla N° 33: Check List aplicable –Proyecto “Poshan”**

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES								
Factores Ambientales			Fases del Proyecto					
Ambiente	Componentes	Parámetros	Construcción		Operación		Cierre	
			(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
Físico	Suelo	Modificación del relieve	✓		✓			✓
		Calidad de suelo	✓		✓			✓
	Agua	Calidad del agua Superficial	✓		✓			✓
		Aire	Calidad del aire	✓		✓		
	Niveles de ruidos y vibraciones		✓		✓			
Biótico	Flora	Vegetación	✓		✓			✓
	Fauna	Alteración del Habilidad	✓		✓			✓
Interés Humano	Cultura	Lugares arqueológicos						
	Estética	Paisajes	✓		✓			✓
Socio económico	Social	Salud y seguridad	✓		✓		✓	
		Conflictos Sociales	✓		✓			
	Económico y empleo	Generación de Empleo		✓		✓		✓
		Dinamización de Actividades económicas		✓		✓		✓

### 2.9.3. Metodología Empleada

Entre los métodos más aceptados para evaluaciones de impacto ambiental, es el denominado de **Matrices Causa-Efecto**. Estos son métodos de identificación y valorización que pueden ser ajustados a las distintas fases del Proyecto generando resultados cuali-cuantitativos y realizan un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio.

Este método es de gran utilidad para valorar cuali-cuantitativamente varias alternativas de un mismo proyecto; por ejemplo, para determinar la incidencia ambiental de un mismo proyecto en diferentes localizaciones o con diversas medidas correctivas de varios tamaños o empleando distintos procesos. Este método es el más adecuado para identificar y valorar los impactos directos.

Se debe tomar en consideración que las matrices de interacción no reportan los aspectos temporales o espaciales de los impactos. Pero, además de identificar los impactos directos, ayudarán a definir las interrelaciones cualitativas o cuantitativas de las actividades y acciones del proyecto con los indicadores ambientales y pueden emplearse además para sintetizar otro tipo de información, como por ejemplo ubicar en el espacio y tiempo las medidas preventivas o correctoras asociándolas con los responsables de su implementación.

En esta metodología, la identificación y valoración de los impactos ambientales previstos durante el desarrollo del proyecto consigna:

- **Carácter (Ca):** Es la magnitud positiva (+) o negativa (-) de la fase de realización del Proyecto.

- **Probabilidad de Ocurrencia (Pro):** Se valora con una escala arbitraria:

✓ Muy poco probable	0,10	-	0,20
✓ Poco probable	0,21	-	0,40
✓ Probable o posible	0,41	-	0,60
✓ Muy probable	0,61	-	0,80
✓ Cierta	0,81	-	1,00

- **Magnitud (Mg):** Se tomará sobre la base de un conjunto de criterios, característicos y cualidades, las cuales se mencionan a continuación:

- ✓ **Extensión (E):** Criterio que indica la distribución o cobertura espacial del impacto. Se califica en:

Extensión	Descripción	Puntos
Reducida	Cuando el impacto se manifiesta en el sector físico donde se ubica la fuente	0
Media	Cuando el impacto se manifiesta en el entorno inmediato de la fuente	1
Amplia	Cuando el impacto se manifiesta fuera del entorno inmediato de la fuente o en diferentes sectores del área de influencia	2

- ✓ **Intensidad (I):** Criterio que refleja el grado de alteración de una variable ambiental. Se clasifica:

Intensidad	Descripción	Puntos
Baja	Cuando el grado de alteración es pequeño y puede considerarse que la condición basal se mantiene	0
Moderada	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a la condición basal, pero dentro de rangos aceptables que no disminuye la función o integridad de la componente dentro del medio de interés	1
Alta	Cuando el grado de alteración respecto a la condición basal es significativa	2

- ✓ **Desarrollo (De):** Se valorará con una escala de:

Impacto a largo plazo	0
Impacto de mediano plazo	1
Impacto inmediato	2

- ✓ **Duración (Du):** Criterio que indica por cuánto tiempo se manifestará el impacto. Se califica en:

Reversibilidad	Descripción	Puntos
Temporal	Impacto que se manifiesta solo mientras dura la acción que lo genera y ésta es de corta duración	0
Permanente en el Mediano Plazo	Impacto que se manifiesta mientras dura la acción y luego de un tiempo de finalizada ésta	1
Permanente en el Largo Plazo	Impacto que se manifiesta permanentemente luego de finalizada la acción que lo genera	2

- ✓ **Reversibilidad (Rev):** Criterio que indica la posibilidad que la componente ambiental afectada recupere su condición basal. Se califica en:

Reversibilidad	Descripción	Puntos
Reversible	Cuando al cabo de un cierto tiempo el impacto se revierte en forma natural después de determinada la acción de la fuente que lo genera	0
Reversible	Cuando el impacto no se revierte en forma natural después de terminada la acción que lo genera, pero que puede ser revertido mediante acciones correctoras extremas	1
Irreversible	Impacto que no se revierte en forma natural después de terminada la acción que lo genera y que tampoco puede ser revertido mediante acciones correctoras	2

- **Importancia (Im):** Se valora utilizando una escala que considera la importancia del impacto relacionándose con el valor ambiental de cada componente que es afectado por el proyecto. En este sentido la calidad basal es el nivel ambiental que se le otorga a un componente respecto a los otros, que es medido cuantitativamente por su grado de importancia o alteración con los siguientes niveles:
  - 1-3** Componente ambiental con baja calidad basal y no relevante para otros componentes.
  - 4-5** Componente ambiental presenta alta calidad basal pero no es relevante para otros componentes.
  - 6-7** Componente ambiental con baja calidad basal pero es relevante para otros componentes.
  - 8-10** Componente ambiental con alta calidad basal y relevante para los otros componentes ambientales.

El Impacto Total será calculado como el producto del Carácter, Probabilidad, Magnitud e Importancia, la Magnitud como la suma de Extensión, Intensidad, Desarrollo, Duración y Reversibilidad.

$$\text{IMPACTO TOTAL} = \text{Ca} \times \text{Pro} \times \text{Mg} \times \text{Im}$$

De tal manera que los impactos serán calificados como:

0 – 20	No significativos
21 – 40	Poco significativos
41 – 60	Medianamente significativos
61 – 80	Significativos
81 – 100	Altamente significativos

En los siguientes cuadros se presentan el desarrollo de las matrices de evaluación de impactos ambientales durante las fases de construcción, operación y cierre.

**CAPITULO III**  
**RESULTADO**

### **3.1. Introducción**

Una vez aplicada la escala de significancia a los impactos ambientales identificados, se obtiene un panorama general acerca de la magnitud de los efectos sobre el ambiente que generará la ejecución del Proyecto de Explotación “Poshan”.

Es necesario seleccionar aquellos impactos para los cuales se desarrollarán las correspondientes medidas de manejo ambiental, a fin de prevenirlos, corregirlos y/o mitigarlos, debiéndose señalar que no solo debemos basarnos en la aplicación de la escala de significancia, puesto que podríamos estar dejando de lado algunos efectos de una acción particular sobre un factor ambiental determinado.

Es por ello que se debe realizar una descripción y/o discusión de los impactos ambientales, poniendo especial énfasis en aquellos que de acuerdo a la escala de significancia aplicada, estarían ocasionando grandes alteraciones a la calidad ambiental que se mantenía previa a la ejecución del Proyecto de Explotación “Poshan”.

### **3.2. DESCRIPCION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En el presente párrafo se realiza una descripción de los impactos ambientales para cada una de las etapas de ejecución del Proyecto de Explotación “Poshan”.

#### **3.2.1. Etapa de Construcción**

Tomando en cuenta el análisis de los resultados de la evaluación de los impactos mostrados en la siguiente tabla se puede observar lo siguiente:

**Tabla N° 34: Resultados de la evaluación de impactos ambientales en la etapa de construcción**

<b>Impacto Ambiental por Medio</b>	
Medio Físico	-4.5
Medio Biológico	-0.9
Medio de Interés Humano	-2.4
Medio Socioeconómico	0.3

### 3.2.2. Etapa de Operación

Tomando en cuenta el análisis de los resultados de la evaluación de los impactos mostrados en la siguiente tabla se puede apreciar que:

**Tabla N° 35: Resultados de la evaluación de impactos ambientales en la etapa de operación**

<b>Impacto Ambiental por Medio</b>	
Medio Físico	-9.87
Medio Biológico	-7.8
Medio de Interés Humano	-5
Medio Socioeconómico	4.3

### 3.2.3. Etapa de Cierre

Tomando en cuenta el análisis de los resultados de la evaluación de los impactos mostrados en la tabla siguiente se puede apreciar que:

**Tabla N° 36: Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales en la Etapa de Cierre**

<b>Impacto Ambiental por Medio</b>	
Medio Físico	-2.02
Medio Biológico	-0.2
Medio de Interés Humano	-1.2
Medio Socioeconómico	0.5

**Tabla N° 37: Resumen de la Evaluación de Impactos Ambientales**  
**Proyecto**

Componentes ambientales		Acciones del proyecto (causas)	Impactos ambientales	Tipo del impacto	Efecto del impacto
<b>Ambiente Físico</b>	<b>Calidad de aire</b>	Transporte de Vehículos, Actividades de perforación	Aumento de los niveles de ruido	Directo	Negativo (-)
		Habilitación de Accesos y desmonteras	Alteración de la calidad de aire	Directo	Negativo (-)
	<b>Sólidos</b>	Explotación y transporte, habilitación de accesos y desmonteras. Movimiento de equipos y maquinarias. Posibles derrames de combustible, aceites y grasas. Inadecuada disposición de los residuos sólidos	Perdida y Riesgo de afectación de suelos	Directo	Negativo (-)
	<b>Paisaje</b>	Infraestructura, accesos, construcciones auxiliares	Alteración del paisaje	Directo	Negativo (-)
	<b>Calidad de agua</b>	Desbroce de la cobertura vegetal, perforaciones. Uso de agua en perforaciones	Afectación de aguas superficiales	Directo	Negativo (-)
<b>Ambiente Biológico</b>	<b>Fauna</b>	Habilitación de desmonteras, accesos, infraestructura. Actividades de perforación y transporte	Perturbación y desplazamiento de Fauna	Indirecto	Negativo (-)
	<b>Flora</b>	Desbroce de cobertura, movimiento de maquinaria y/o equipos, habilitación de vías de acceso. Generación de ruido y vibraciones	Reducción de cobertura vegetal	Directo	Negativo (-)
<b>Ambiente Socio – económico</b>	<b>Salud</b>	Generaciones de ruidos y Vibraciones. Generación de material particulado. Posible Incumplimiento de práctica en normas de seguridad e higiene minera.	Riesgo de afectación a la salud	Indirecto	Negativo (-)
	<b>Económico</b>	Capacitación y charlas Actividades de explotación	Generación de empleo	Directo	Negativo (-)

Tabla N° 38: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Construcción

FACTORES AMBIENTALES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN											
			Ca	Pro	Mg					Im	Impacto Total	Subtotal	Total por aspectos	Total Proyecto
					E	I	De	Du	Rev					
FISICO	SUELO	Modificación del relieve	-1	0.5	0	0	2	1	1	5	-10	-8	-4.5	-1.88
		Afectación de la calidad de Suelo	-1	0.4	0	0	1	1	1	5	-6			
	AIRE	Calidad de aire	-1	0.4	0	0	2	0	0	6	-4.8	-4.9		
		Ruido y Vibraciones	-1	0.5	0	0	2	0	0	5	-5			
	AGUA	Afectación de la calidad del agua	-1	0.1	0	0	1	0	0	6	-0.6	-0.6		
BIOLÓGICO	FLORA	Cobertura de vegetación	-1	0.1	0	0	2	0	1	4	-1.2	-1.2	-0.9	
	FAUNA	Alteración del hábitat	-1	0.1	0	0	2	0	0	3	-0.6	-0.6		
INTERÉS HUMANO	CULTURAL	Afectación a Zonas arqueológicas	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.4	
	ESTÉTICA	Alteración del paisaje	-1	0.4	0	1	1	1	1	3	-4.8	-4.8		
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Salud y seguridad	-1	0.6	1	1	1	1	1	6	-18	-9	0.3	
		Conflictos sociales	-1	0	0	0	0	0	0	0	0			
	ECONOMÍA	Generación de empleos	1	0.8	0	0	2	0	1	4	9.6	9.6		
		Dinamización de Actividades económicas	1	0.8	0	0	2	0	1	4	9.6			

Tabla N° 39: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Operación

Z			ETAPA DE OPERACIÓN											Total por aspectos	Total Proyecto
			Ca	Pro	Mg					Im	Impacto Total	Subtotal			
					E	I	De	Du	Rev						
FÍSICO	SUELO	Modificación del relieve	-1	0.5	1	1	2	1	1	6	-18	-18.6	-11.47	-4.99	
		Afectación de la calidad de Suelo	-1	0.6	1	0	1	1	1	8	-19.2				
	AIRE	Calidad de aire	-1	0.6	1	0	2	0	0	8	-24	-15			
		Ruido y Vibraciones	-1	0.6	0	0	2	0	0	5	-6				
	AGUA	Afectación de la calidad del agua	-1	0.1	0	0	1	0	0	8	-0.8	-0.8			
BIOLÓGICO	FLORA	Cobertura de vegetación	-1	0.5	1	1	2	1	1	5	-15	-15	-7.8		
	FAUNA	Alteración del hábitat	-1	0.1	0	0	2	0	0	3	-0.6	-0.6			
INTERÉS HUMANO	CULTURAL	Afectación a Zonas arqueológicas	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5		
	ESTÉTICA	Alteración del paisaje	-1	0.5	0	1	1	1	1	5	-10	-10			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Salud y seguridad	-1	0.6	1	1	1	1	1	6	-18	-9	4.3		
		Conflictos sociales	-1	0	0	0	0	0	0	0	0				
	ECONOMÍA	Generación de empleos	1	0.8	1	1	2	1	1	4	19.2	17.6			
		Dinamización de Actividades económicas	1	0.8	1	1	1	1	1	4	16				

Tabla N° 40: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales – Etapa de Cierre

FACTORES AMBIENTALES			ETAPA DE CIERRE											Total por aspectos	Total Proyecto
			Ca	Pro	Mg					Im	Impacto Total	Subtotal			
					E	I	De	Du	Rev						
FISICO	SUELO	Modificación del relieve	-1	0.35	1	0	1	0	1	4	-4.2	-3.5	-2.02		
		Afectación de la calidad de Suelo	-1	0.35	0	0	1	0	1	4	-2.8				
	AIRE	Calidad de aire	-1	0.3	0	1	2	0	0	3	-2.7	-2.6			
		Ruido y Vibraciones	-1	0.3	0	0	2	0	0	4	-2.4				
	AGUA	Afectación de la calidad del agua	-1	0.1	0	0	0	0	0	6	0	0			
BIOLÓGICO	FLORA	Cobertura de vegetación	-1	0.1	0	0	0	0	1	4	-0.4	-0.4	-0.2		
	FAUNA	Alteración del hábitat	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
INTERÉS HUMANO	CULTURAL	Afectación a Zonas arqueológicas	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.2		
	ESTÉTICA	Alteración del paisaje	-1	0.2	0	1	1	1	1	3	-2.4	-2.4			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Salud y seguridad	-1	0.4	1	1	1	1	1	5	-10	-5	0.5		
		Conflictos sociales	-1	0	0	0	0	0	0	0	0				
	ECONOMÍA	Generación de empleos	1	0.6	0	0	2	0	1	4	7.2	6			
		Dinamización de Actividades económicas	1	0.4	0	0	2	0	1	4	4.8				

**CAPITULO IV**  
**DISCUSION DE RESULTADOS**

#### **4.1. INTRODUCCION**

Los resultados obtenidos con la metodología empleada se reportaran en el presente capitulo.

#### **4.2. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

##### **4.2.1. Etapa de Construcción**

En base a estos resultados se evidencia que durante la fase de construcción del proyecto, se generarán impactos ambientales tanto positivos como negativos. Los impactos negativos están principalmente relacionados con el medio físico, es decir componentes ambientales como el relieve, suelo y aire; mientras que los impactos positivos están estrechamente relacionados con el medio socioeconómico.

Consecuentemente si bien es cierto, el proyecto ocasionará cierto impacto negativo durante el periodo de construcción, se hace necesario el diseño e implementación de medidas para contrarrestar las acciones de mayor deterioro ambiental, es por esto que los beneficios ambientales de su ejecución resultan muy provechosos en especial por generar posibilidades de desarrollo social y económico de la localidad.

- **Medio Físico**

Durante la etapa de construcción, el suelo será uno de los componentes ambientales afectados, el movimiento de tierra para el acondicionamiento del lugar, lo cual para este proyecto se ocasionara impactos calificados como no significativos. La calidad del componente ambiental Aire puede verse afectado por las emisiones de material particulado, gases y ruido durante las actividades de la etapa de construcción. En esta fase se prevé que la calidad de aire se verá afectada en forma temporal y localizada. Los impactos son calificados como no significativos.

- **Medio Biológico**

La fase de construcción provocará un impacto no significativo, básicamente por la construcción de los componentes del proyecto donde la vegetación es escasa; y en cuanto a las labores subterráneas, se realizarán de manera puntual, el material de desmonte será trasladado a una cancha destinada con este fin.

La fauna podría sufrir una pequeña alteración por intervención del hábitat, así como por el incremento de ruidos y vibraciones.

- **Medio de Interés Humano**

El paisaje natural típico de esta zona de vida no tendrá alteraciones significativas, ya que las labores mineras serán subterráneas, la alteración del paisaje ha sido considerada como un impacto negativo y calificado como No Significativo.

- **Medio Socioeconómico**

Uno de los parámetros sociales que se verá afectado durante la etapa de construcción es el de salud y seguridad principalmente quienes participarán en el desarrollo de las actividades constructivas. En cuanto a los conflictos sociales estos podrían presentar en pequeña parte de la población o en determinados grupos de interés que no estén de acuerdo con las algunas actividades de la ejecución del proyecto.

En ambos casos el impacto es No Significativo. Durante la fase de construcción se generará una demanda de empleo de diversa índole tales como personal de mano de obra calificada como no calificada pero dado que el proyecto no es de gran envergadura, la contratación no será significativa.

#### **4.2.2. Etapa de Operación**

- **Medio Físico**

En el área de explotación, principalmente donde se emplaza la maquinaria y vehículos existe el riesgo de afectación del suelo por derrame de combustible, aceites, grasas y lubricantes generados por las actividades de transporte; la disposición de residuos sólidos como es mínima se acopia en cilindros y se llevara al punto de acopio temporal hasta ser trasladados como se ha especificado en capítulos anteriores. Por la relevancia del impacto éste es considerado como No Significativo ya que el proyecto es relativamente pequeño.

La generación de partículas en suspensión producto de la ejecución del Proyecto de Explotación “Poshan” involucra al transporte, almacenamiento de mineral y desmonte, modificará de manera puntual la calidad del aire en el área del proyecto. Los impactos son calificados como Poco significativos. El consumo de agua para la etapa de operación es mínimo no viéndose potencialmente afectado este recurso ni presentar signos de agotamiento, además la afectación de la calidad del agua es poco probable. Por tal motivo el impacto para este componente es de muy baja relevancia considerándose como No Significativo.

- **Medio Biológico**

La fase de operación provocará un impacto no significativo, básicamente por el funcionamiento de la vía de acceso al proyecto donde la cubierta vegetal es escasa; en cuanto a las labores subterráneas, se realizarán de manera puntual. La fauna podría sufrir una pequeña alteración por intervención dentro del hábitat, así como por el incremento de ruidos y vibraciones. Durante los trabajos de explotación en el área estudio, se prevé el alejamiento de la fauna debido a la presencia del personal, equipos, instalaciones auxiliares, etc.

La medida de mitigación es descrita en el capítulo correspondiente. De acuerdo al estudio de línea de base realizado, en el área de estudio no se ha encontrado especies endémicas o en vía de extinción (amenazadas). Ninguna de las especies de fauna se encuentra entre alguna categoría de protección establecida por el Ministerio de Agricultura (R.M. N° 1082-90-AG/DGFF).

- **Medio de Interés Humano**

Para la etapa de Operación se tiene un valor bajo, principalmente por que la operación se encuentra dentro del área de concesión minera no afectando de ninguna manera el aspecto paisajístico del lugar, además no se registraron restos arqueológicos a las cuales se puede afectar con las actividades del proyecto, Por lo tanto el impacto es considerado como No Significativo.

- **Medio Socioeconómico**

El impacto a la salud y la seguridad en el área de influencia durante la operación del proyecto es No Significativo pues se trata de un impacto muy puntual que puede ser superado mediante la difusión de medidas de prevención.

No obstante de manera temporal se incrementará el empleo local y formal por los nuevos servicios que requerirán personas que estarán durante las actividades explotación, además de los pobladores locales que brindaran sus servicios de forma directa, aunque sea mínimo ya que se usará principalmente mano de obra especializada durante la etapa de explotación. El impacto es calificado como No Significativo.

#### 4.2.3. Etapa de Cierre

- **Medio Físico**

Respecto a la topografía se presentan impactos principalmente por las rehabilitaciones de las obras realizadas, como la infraestructura auxiliar y la apertura de las vías de acceso. Esto se da específicamente por movimientos de tierras, pero que no van a significar grandes volúmenes para recubrir los terrenos.

Con respecto a la calidad de suelo, éste es el componente más afectado durante las actividades de cierre, se da por movimientos de suelos. El impacto por lo tanto es considerado como No Significativo. El impacto en la calidad de aire se presenta como consecuencia de las actividades de rehabilitación, generándose emisiones de gases y material particulado. El impacto por lo tanto es considerado como No Significativo. También se presenta generación de ruido por el uso de maquinarias para la rehabilitación de los terrenos afectados por el Proyecto de Explotación "Poshan", sin embargo no son de mayor significancia.

- **Medio Biológico**

La etapa de cierre provocará un impacto no significativo, básicamente por el reperfilado de las vías de acceso y en cuanto a las labores subterráneas, se sellara la bocamina de manera puntual. La fauna podría sufrir una pequeña alteración por intervención del hábitat, así como por el incremento de ruidos y vibraciones.

- **Medio de Interés Humano**

En la etapa de cierre se tratara de restaurar y de volver el paisaje a sus condiciones naturales, a través de las obras de rehabilitación. El impacto es considerado como positivo y No Significativo.

- **Medio Socioeconómico**

Tanto en las otras etapas de ejecución del proyecto se presentaran riesgos muy poco probables de accidentes para los trabajadores en cuanto a seguridad y problemas de salud para la población del entorno del proyecto por la generación de material particulado, producto de las obras de rehabilitación. A escala inferior y de manera temporal, el proyecto generará indirectamente puestos de trabajo que traerá como consecuencia la dinamización de actividades económicas alrededor del área de influencia del proyecto. El impacto es calificado como No Significativo.

**CAPITULO V**  
**CONCLUSIONES**

### **5.1. Respeto a la evaluación de impacto ambiental**

1. La evaluación del impacto ambiental viene a ser una predicción sobre la forma en que las actividades del proyecto impactarán sobre el medio ambiente, por lo tanto, la incertidumbre estará presente en algunos de los parámetros involucrados. En nuestro caso hemos utilizado estas herramientas para realizar la evaluación cualitativa de los impactos ambientales generados por la actividad minera en operación.
2. La complejidad del medio ambiente hace imposible que pueda ser descrito con un único modelo, por ello, es necesario realizar la división del medio ambiente en sistemas ambientales, subsistemas ambientales, categorías ambientales y componentes ambientales, para poder emplear modelos adecuados y específicos para la evaluación de cada componente ambiental.
3. Los componentes ambientales son muy diferentes entre sí, por ello, el Ministerio de Energía y Minas en su “Guía para elaborar Estudios de Impacto Ambiental”, divide al medio ambiente en cuatro grandes campos: el ambiente físico, el ambiente biológico, el ambiente socioeconómico y el ambiente de interés humano; debido a que el estudio de cada ambiente se realiza generalmente en forma separada por un grupo de expertos.

Los resultados de dichos estudios son difíciles de ser sumados entre sí para obtener una evaluación global del medio ambiente.

4. Las variables utilizadas para la evaluación de los factores ambientales, pueden de ser de tipo numérico (cuantitativo) como la medición del pH del agua, la concentración de metales pesados en el suelo, la medición del ruido generado por una actividad humana, etc.; mientras que otras variables serán de tipo lingüístico (cualitativo), como la medición de la percepción política de un proyecto minero, que puede ser considerada como positiva por los futuros trabajadores y proveedores, pero también, negativa por las comunidades campesina aledañas a la zona donde se ubicará el

proyecto, la calidad del fondo escénico de un paisaje, etc. Por lo tanto, la metodología que se emplee deberá ser capaz de combinar ambos tipos de variables de forma coherente.

5. El nivel de detalle con que debe efectuarse una evaluación de impacto ambiental, no es el mismo, varía según la fase en que se encuentra el desarrollo del proyecto (perfil, pre factibilidad, factibilidad) y de acuerdo al tamaño de la actividad (minería artesanal, pequeña minería, mediana y gran minería).
6. Una evaluación de impacto ambiental cuanto más completo sea, mayor será el conocimiento que requerirá de los componentes ambientales susceptibles de ser impactados y de las actividades del proyecto a realizarse.
7. La opinión de los expertos no puede ser reemplazada por ningún otro método de evaluación ambiental, se requiere de la experiencia y el conocimiento de ellos para discriminar la información, darle consistencia y orden, para después usarla metodológicamente e interpretar los resultados, sacar conclusiones y presentar un documento útil para la(s) persona(s) que tomará(n) decisiones.
8. La utilidad de un modelo o de una metodología no depende del hecho que sea cuantitativo o cualitativo, sino depende esencialmente de su adecuación a la realidad del medio ambiente y del proyecto analizado.
9. No se incorporan adecuadamente al análisis aquellos componentes ambientales, para los cuales, no es posible encontrar un indicador que se pueda medir, ejemplo: el valor histórico del medio ambiente.

## 5.2. Respeto a la evaluación cualitativa

1. En la etapa de valoración cualitativa se busca obtener una estimación de los posibles efectos que recibirá el medio ambiente, mediante una descripción lingüística de las propiedades de tales efectos; los distintos expertos deben calificar ciertas variables con etiquetas tales como “baja”, “media”, “alta” o “muy alta” y a partir de esa información obtener un conocimiento cualitativo del impacto ambiental.
2. Pese a que algunas componentes no se pueden determinar con absoluta precisión (como las variables sociales), la evaluación cualitativa no establece ningún procedimiento para tratar variables con incertidumbre.
3. Para el cálculo de la importancia (I) de un impacto se emplean variables que pueden cuantificarse, como la extensión (% del área, respecto al total del área del entorno, en que se manifiesta el impacto), momento, persistencia y reversibilidad (en unidades de tiempo, años). Vemos que estas variables son primeramente etiquetadas (variables no numéricas) y luego vueltas a convertirse en variables numéricas, mediante la asignación de un número asociado a la etiqueta.
4. De manera general podemos indicar que en la valoración cualitativa primeramente seleccionamos unas etiquetas para cada variable, luego se les asigna un valor numérico a cada etiqueta, posteriormente se efectúan operaciones y promedios con estos números.  
Para luego en base al número resultante, colocarle una etiqueta y valorarlo “cualitativamente”. La “valoración cualitativa” es realmente cuantitativa.
5. Si existen diferencias en las escalas de categorización, estas distorsionan los pesos de las variables que intervienen en el cálculo de la importancia del impacto.

6. Las dificultades de valoración de los factores ambientales crecen desde los factores cuantificables directamente hasta los factores valorados cualitativamente con criterios subjetivos.
7. La evaluación cualitativa no considera en ningún momento la incertidumbre que inevitablemente se presenta al intentar predecir el impacto ambiental.

### **5.3. Respecto al proyecto**

1. La evaluación cualitativa del proyecto, indica que es posible llevar adelante el proyecto, considerando siempre medidas correctivas y de mitigación para los impactos negativos y medidas de optimización para los impactos positivos.
2. El uso de los tres métodos para la evaluación cualitativa del proyecto y la posterior comparación y análisis de los resultados, ha permitido disminuir el grado de subjetividad que existe en el uso de estas técnicas.
3. Los resultados obtenidos en la presente evaluación cualitativa deberán ser complementadas con estudios técnicos más detallados; estos estudios deben permitir realizar una predicción numérica de cada uno de los impactos individuales (a diferencia de la predicción lingüística realizada en la evaluación cualitativa), que luego deberá agruparse para obtener una predicción numérica del impacto total. Por ejemplo, deberá evaluarse el componente ambiental de la calidad de agua superficial, con la caracterización de parámetros como el pH, turbidez, oxígeno disuelto, DBO, coliformes totales, concentración de metales pesados, concentración de fósforo y nitrógeno, etc. Los cuales deben ser cuantificados con distintos procedimientos químicos y físicos.

**CAPITULO VI**  
**RECOMENDACIONES**

1. Llevar a cabo todas las medidas de prevención, mitigación, contingencia y compensación para disminuir al mínimo los impactos ambientales que provocará la ejecución del Proyecto.
2. Fomentar un programa de comunicación social del Proyecto. Se debe de informar a la población hasta un buen nivel de detalle del Proyecto, dentro del margen de entendimiento que posee la población involucrada. No hay que obviar la poca instrucción que la caracteriza y el grado de aislamiento de las localidades por las cuales pasa el tendido, lo que determina en gran medida el grado de desconocimiento observado y al mismo tiempo la desconfianza y expectativas que un proyecto de esta naturaleza crea.
3. Fomentar el Programa de Educación Ambiental tendiente a incentivar una cultura de protección y conservación de las especies vegetales y animales a todos los trabajadores involucrados en las fases de construcción y operación de la línea.
4. Por ser El Salvador un país altamente sísmico, se deberán tomar las medidas necesarias en diseño, como el uso de torres sísmorresistentes, para garantizar la integridad de las estructuras

**CAPITULO VII**  
**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. BANCO MUNDIAL. *Riqueza y Sostenibilidad: Dimensiones Sociales y Ambientales de la Minería en el Perú*. [en línea]. Unidad de Gestión del País – Perú, 2005 [fecha de consulta: 24 marzo 2006]. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTPERUINSPANISH/Resources/FINALRESUMENEJECUTIVOEstudioMineria.pdf>. el 24/03/2006.
2. BUSTILLO, M. y LOPEZ, C. *Recursos Minerales*. Madrid: Gráfica Arias Montano S.A., 1996. 372 p. ISBN: 8492170808.
3. CEPRODESMA. *Estudio de Impacto Ambiental Corporación Minera Ananea S.A.* Lima, 1999. 140p.
4. CONESA, V. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. 3a ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1997. 270 p. ISBN: 8471146479.
5. CUENTAS, M. *La Minería Peruana y sus Recursos*. Puno: Edit FIM, 2001. 161 pp.
6. DE LA PUENTE, L. *Legislación Ambiental en la Minería Peruana*. Lima: ALEPH Impresiones, 2005. 292 p. ISBN: 997297622X.
7. DUARTE, O. *Técnicas Difusas en la Evaluación de Impacto Ambiental*. Tesis (Doctoral). Granada, España: Universidad de Granada, E.T.S. de Ingeniería Informática, Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, 2000. 233 p.
8. FUNIBER. *Evaluación de Impacto Ambiental*. Maestría en Gestión y Auditoría Ambiental: Curso Consultoría Medioambiental. 2006.
9. FUNIBER. *Minería y Medioambiente*. Maestría en Gestión y Auditoría Ambiental: Curso especialización. 2006.
10. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. *Guía para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental* [en línea]. Perú: Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, 1999 [Fecha de consulta: 24 de junio de 2006]. Disponible en: <http://www.minem.gob.pe/archivos/dgaam/legislacion/guias/gelaboestuimpacambi.pdf>.

# ANEXO