

Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de  
**INVESTIGACION**

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**

**“MANEJO AMBIENTAL EN LA EXPLORACIÓN MINERA DEL PROYECTO  
YANAMINA Y SU IMPACTO EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL DISTRITO DE  
HUANCAVELICA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO GEÓGRAFO**

**AUTOR**

**VELASQUE BALABARCA JOEL FERNANDO**

**ASESOR**

**DR. GALARZA ZAPATA EDWIN JAIME**

**JURADO**

**DR. ZAMORA TALAVERANO NOÉ SABINO JORGE**

**ING. ROJAS LEÓN GLADYS**

**MG. GUILLÉN LEÓN ROGELIA**

**MG. ZUÑIGA DÍAZ WALTER BENJAMIN**

**LIMA - PERU**

**2018**

### **Dedicatoria**

A mi familia por ser el motor que haga que me supere  
constantemente.

**Agradecimiento:**

A las personas que me asesoraron en la elaboración de la tesis, asimismo a mis compañeros de clase y trabajo, el cual su aporte ha sido importante en el desarrollo de este trabajo.

## Tabla de contenido

	Pág.
DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO: .....	3
RESUMEN .....	12
ABSTRACT .....	13
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Descripción y formulación del problema.....	14
1.2. Antecedentes.....	14
1.3. Hipótesis .....	15
1.4. Objetivos .....	16
1.5. Justificación e Importancia .....	16
1.6. Variables: .....	18
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	19
2.1. Marco Teórico.....	19
2.2. Marco Legal .....	21
CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS.....	25
3.1. Materiales .....	25
3.2. Equipo .....	26
3.3. Software .....	26
3.4. Muestra, Método, diseño, tipo y nivel.....	26
CAPITULO IV: DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	31
4.1. Descripción del área del proyecto .....	31
4.1.1. Ubicación.....	31
4.1.2. Localización.....	31

4.1.3. Accesibilidad.....	35
4.1.4. Elevación Sobre el Nivel del Mar.....	37
4.1.5. Topografía y Fisiografía General.....	37
4.1.6. Geomorfología .....	38
4.1.7. Geología Local.....	41
CAPITULO V: RESULTADOS.....	43
5.1.Componente ambiental.....	43
5.1.1. Suelos.....	43
5.1.2. Hidrología .....	43
5.1.3. Calidad de aire y ruido .....	49
5.2.Componentes Bióticos .....	49
5.2.1. Descripción de la flora.....	50
5.2.2. Descripción de la fauna.....	51
5.2.3. Descripción de la mastofauna .....	52
5.2.4. Especies Endémicas.....	52
5.2.5. Descripción de la Ornitofauna .....	53
5.2.6. Evaluación de Hábitats Acuáticos.....	55
5.3.Componente Social .....	56
5.3.1. Información de salud.....	57
5.4.Componente económico.....	57
5.5.Actividades a realizar .....	57
5.5.1. Plan de Exploraciones.....	58
5.5.2. Áreas y volúmenes a disturbar .....	59
5.5.3. Habilitación de accesos.....	61
5.5.4. Habilitación de plataformas de perforación, pozas de lodos y trincheras.....	62

5.5.5. Insumos y aditivos de perforación .....	65
5.5.6. Consumo de combustible, aceites y grasas .....	66
5.5.7. Equipos y maquinarias para la perforación.....	70
5.5.8. Volumen estimado y lugar de abastecimiento de agua.....	72
5.5.9. Número estimado de trabajadores (personal).....	72
5.6.Evaluación de impactos ambientales .....	73
5.6.1. Definición del área de influencia directa e indirecta ambiental del proyecto... 74	
5.6.2. Impactos de las actividades mineras .....	76
Impactos previstos sobre los Suelos .....	76
Impacto previsto sobre Recursos Hídricos Superficiales.....	77
Impacto previsto sobre Calidad de Aire y Ruido.....	77
Impactos sobre el Componente Físico .....	78
Impactos en el ambiente biológico .....	79
Impactos Potenciales en la Flora y Fauna.....	79
Impactos en el ambiente socio-económico .....	81
Impactos ambientales potenciales por actividad.....	83
5.7.Manejo ambiental de componentes .....	86
Manejo de vías de acceso.....	86
Manejo de plataformas de perforación .....	87
Manejo de lodos de perforación.....	88
Manejo de trincheras.....	90
Manejo de insumos .....	93
Manejo y control de derrames.....	93
Calidad de aire .....	95
Control del ruido .....	95

Control de Calidad de Agua Superficial .....	96
Manejo biológico .....	97
5.8.Financiamiento del plan de manejo ambiental.....	103
5.9.Plan de relaciones comunitarias .....	104
CAPITULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	106
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
7.1.Conclusiones .....	109
7.2.Recomendaciones.....	112
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	114
ANEXOS.....	117

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>N°.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
N° 1	Coordenadas de los vértices del área de exploración.....	31
N° 2	Concesiones mineras del Proyecto Yanamina (Zona 18) .....	32
N° 3	Accesibilidad al proyecto Yanamina .....	36
N° 4	Distancias a zonas de interés .....	36
N° 5	Ubicación, Descripción y Características fisicoquímicas de las Estaciones de Inventario de los cuerpos de Agua influenciados.....	46
N° 6	Resultados del análisis de las bocaminas .....	47
N° 7	Número de familias y especies por cada orden registrado Flora .....	50
N° 8	Número de familias y especies por cada orden registrado Fauna .....	51
N° 9	Número de familias y especies por cada orden registrado Mastofauna ..	52
N° 10	Número de familias y especies por cada orden registrado Ornitofauna..	54
N° 11	Vértices del área de exploración .....	58
N° 12	Área y Volumen a Perturbar por las Actividades a Realizar.....	60
N° 13	Volume de top soil a remover .....	61
N° 14	Cantidad de Aditivos a utilizar en el proyecto Yanamina.....	66
N° 15	Cantidad de combustible a utilizar en el proyecto Yanamina.....	67
N° 16	Cantidad estimada de Combustibles a utilizar .....	67
N° 17	Características de la geomembrana de polietileno .....	70
N° 18	Equipos y Maquinaria que se utilizará en el proyecto Yanamina .....	71
N° 19	Cantidad de Personal Asignado al Proyecto .....	72
N° 20	Personal Asignado al Proyecto.....	73
N° 21	Área de Influencia Directa e Indirecta .....	75

N° 22	Impactos generados en la flora y fauna en el área del Proyecto Yanamina. .....	80
N° 23	Resumen de Impactos Ambientales Potenciales del Proyecto Yanamina	84
N° 24	Matriz de Leopold-Impactos Potenciales .....	85
N° 25	Nivel de Ruido .....	96
N° 26	Ubicación de los Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua.....	97
N° 27	Financiamiento del Manejo Ambiental .....	103
N° 28	Cuadro comparativo de pH .....	108
N° 29	Cuadro comparativo de Aire .....	108
N° 30	Cuadro comparativo de los parámetros con el ECA .....	110
N° 31	Cuadro de habilitación de accesos, trincheras, plataformas y pozo de lodo .....	110

### **Índice de gráficos**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
N°1.	Esquema de distribución de los equipos que se ubicarán sobre las plataformas .....	63
N°2.	Almacén de combustible, aceites, grasas y aditivos .....	69

## Índice de fotografías

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
N° 1.	Altas Cumbres en el área del proyecto. ....	40
N° 2.	Laderas en el área del proyecto. ....	40
N° 3.	Laguna Suytocochoa.....	48
N° 4.	Quebrada Carnicería.....	48
N° 5.	Bocamina PM-08.....	48
N° 6.	Lagidium viscacia (Molina) .....	53
N° 7.	Theristicus melanopis branickii.....	54
N° 8.	Laguna Suytucocha, registrado en el sector sur del área de exploración. ...	56
N° 9.	Acceso existente en el área de exploración del Proyecto Yanamina.....	61
N° 10.	Vista panorámica del área central a explorar.....	62
N° 11.	Zona norte de perforaciones .....	62
N° 12.	Vista panorámica del área sur a explorar.....	64
N° 13.	Vista panorámica del área norte a explorar. ....	65
N° 14.	Chuquiraga spinosa “huamanpinta” .....	99
N° 15.	Theristicus melanopis branickii “ccoccan” .....	101

## **Anexos**

➤ Lista de Mapas

P-01: Ubicación del área del estudio

P-02: Instalaciones del Proyecto

P-03: Formaciones Geológicas en el área del Proyecto

P-04: Hidrología del Proyecto

P-05: Área de Influencia Ambiental

## **Resumen**

El manejo ambiental en la exploración minera del proyecto Yanamina y su impacto en el ámbito territorial del distrito de Huancavelica, propició un desarrollo responsable de las actividades de exploración minera, en el cual se determinó los impactos ambientales en los aspectos físicos, biológicos y sociales, generados en el proyecto. Se utilizó el método explicativo y para cumplir con los objetivos se visitó el área de estudio, también se describió las características físicas del territorio, biológica de la fauna y flora, y social entre la empresa y la comunidad involucrada. Se implementó la habilitación de accesos, de plataformas, pozas de lodo entre otras. Estas actividades generaron un impacto. Se concluyó con la formulación de la estrategia ambiental para minimizar y eliminar los impactos ambientales potenciales identificados en el proyecto minero; además contribuyó a la protección de la salud humana.

Palabras Claves: *Exploración, estrategia ambiental, impacto ambiental.*

## Abstract

The environmental management in the mining exploration of the Yanamina project and its impact in the territorial area of the district of Huancavelica, led to a responsible development of the mining exploration activities, in which the environmental impacts in the physical, biological and social aspects were determined, generated in the project. The explanatory method was used and to meet the objectives the study area was visited, the physical characteristics of the territory, biological fauna and flora, and social between the company and the community involved were also described. The authorization of accesses, platforms, mud puddles among others was implemented. These activities generated an impact. It was concluded with the formulation of the environmental strategy to minimize and eliminate the potential environmental impacts identified in the mining project; it also contributed to the protection of human health.

*Key words: Exploration, environmental strategy, environmental impact.*

# Capítulo I

## Introducción

### 1.1. Descripción y Formulación del Problema

En nuestro país existe actividad minera, que provoca contaminación al suelo, agua, aire, fauna y flora. Actualmente los titulares mineros realizan sus actividades bajo la legislación ambiental. Las actividades de exploración minera causan impactos en el medio ambiente, los cuales los más recurrentes son los impactos en el aire, agua, suelo, fauna y flora. Lo que provocará alteraciones en el ecosistema, paisaje y en las poblaciones que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto, en este sentido, para controlar estos impactos se necesitara de un manejo ambiental adecuado diseñado especialmente para este proyecto.

#### **Problema Principal.**

¿Cuáles son los impactos ambientales en los aspectos físico, biológico y social que se generarán en las actividades del proyecto de exploración minero Yanamina?

#### **Problema Secundario.**

¿Los impactos ambientales afectaran significativamente al ecosistema del área del proyecto?

### 1.2. Antecedentes

Se hallaron dos tesis nacionales resaltantes que sirvieron de base para la presente investigación:

Aylas G., A. (2009), desarrolló la tesis, cuyo objetivo fue realizar el Plan de manejo ambiental del proyecto de exploración Cañariaco para lograr la viabilidad ambiental del

proyecto que se sitúa en el distrito de Cañaris, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque. Donde concluyó y demostró que fue necesario implementar medidas adecuadas en el desarrollo de una actividad de exploración minera, a través del Plan de manejo ambiental; además el PMA en el proyecto de exploración Cañariaco permitió generar diversas correcciones y directrices que mejoraron el desarrollo de los componentes de la exploración viéndose reflejados en ahorro económico y principalmente en un ambiente sostenible lo que permitió la viabilidad del proyecto.

Gordillo S., L. (2007), realizó una tesis de Evaluación de los impactos ambientales y plan de cierre de la mina Barrick Misquichilca-Pierina, con el objetivo de evaluar los impactos ambientales y cómo se ejecuta la rehabilitación de botaderos de desmonte, en el departamento de Ancash. Cuyas conclusiones fueron la elaboración del plan de cierre conceptual que permitió conocer el inventario de las zonas que no requerirán operaciones de minado; además el establecimiento de una estrategia general fomenta la interpretación y anticipación de los fenómenos a concluir dentro del proyecto, finalmente el plan de cierre de mina es planificado de sus inicios y se hace progresivamente con los botaderos de desmonte, Pilas de lixiviación y tajo, en los cuales se hace remediación y revegetación con especies de la zona

### **1.3. Hipótesis**

**Hipótesis General.** La realización del manejo ambiental del proyecto de exploración Yanamina permitirá la viabilidad ambiental del proyecto, debido a que se determinó y analizo los impactos ambientales en los aspectos físico, biológico y social que se generaran en el área de estudio.

**Hipótesis Específica.** La identificación y caracterización de los impactos ambientales permitirá conocer los elementos ambientales que serán alterados por la ejecución del proyecto.

#### **1.4. Objetivos**

##### **Objetivo general.**

Determinar los impactos ambientales en los aspectos físico, biológico y social que se generarán en las actividades del proyecto de exploración minero Yanamina, para luego realizar el manejo ambiental, para que las condiciones ambientales no sean alteradas y así lograr la viabilidad ambiental del proyecto en el distrito de Huancavelica.

##### **Objetivos específicos.**

- Describir las características físicas, biológica y social del área del proyecto.
- Describir las actividades operativas que se necesitan en el proyecto minero como la habilitación de accesos, habilitación de plataformas, pozas de lodo.
- Identificar y caracterizar los impactos ambientales que se pueden dar en el suelo, aire, ruido, fauna y agua.
- Formular la estrategia ambiental para minimizar/o eliminar los impactos ambientales potenciales identificados en el proyecto minero.

#### **1.5. Justificación e Importancia**

**Justificación.** La minería es uno de los sectores más importantes de la economía peruana, por lo que se necesita encontrar nuevos yacimientos mineros, en este sentido se necesita realizar las exploraciones mineras, para determinar si en una concesión

minera se cuenta con la cantidad suficiente de minerales para llevar a cabo una explotación minera por tanto es de utilidad metodológica para dicha actividad.

Las actividades de la exploración minera generan un impacto en el medio ambiente, sin embargo, esto se puede reducir, implementando medidas de mitigación para controlar los impactos generados en los aspectos físicos, biológicos y sociales del área donde se realice el proyecto, lo que justifica que es de conveniencia y relevancia social para la comunidad campesina que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto.

Por otro lado, consideramos la importancia de esta tesis por las implicancias prácticas en el ecosistema, esto quiere decir que vamos evitar daños significativos en la fauna y flora del área del proyecto. En este sentido se ha realizado el manejo ambiental para el proyecto de exploración Yanamina, el cual nos permitirá establecer las acciones que se requieran para mitigar, reducir los impactos que se generarán en las actividades mineras, es de vital importancia este instrumento de gestión ambiental para el desarrollo de la exploración minera, esto se da mediante seguimiento, evaluación y monitoreo.

**Importancia.** Es importante realizar el Manejo Ambiental, debido a que con esto reduciremos los impactos generados en el área de influencia del proyecto, unos de estos impactos podrían afectar el hábitat de la fauna local, el desarrollo de la flora local, asimismo afectación en la fisiografía del área de estudio. El resultado final que obtendremos es que las condiciones ambientales que se encuentran dentro del área del proyecto se mantengan estables en el tiempo, asimismo la población aledaña al proyecto de exploración, no se verá afectada en su entorno, por lo que podrá realizar su

rutina diaria con normalidad. El manejo ambiental que se elabore para este proyecto, servirá como referencia para otros proyectos que se puedan realizar en el departamento de Huancavelica.

**1.6. Variables:**

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
MANEJO AMBIENTAL EN LA EXPLORACION MINERA	COMPONENTES DE LA EXPLORACION MINERA	FISICO	GEOMORFOLOGIA FISIOGRAFIA
		AMBIENTAL	AGUA SUELO AIRE RUIDO
		BIOLOGICA	FAUNA FLORA
		SOCIAL	DEMOGRAFIA SALUD
		ECONOMICO	PEA

## Capítulo II

### Marco Teórico

#### 2.1. Marco Teórico

**Plan de Manejo Ambiental.** Espinoza (2006) señala que es el “Instrumento que detalla las acciones requeridas para prevenir, mitigar, controlar y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos ambientales positivos, causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad” (p. 275), que además Incluye programa de mitigación, programa de compensación, programa de respuestas a contingencias, programa de seguimiento y programa de capacitación.

**Gestión Ambiental.** Espinoza (2006) señala que la gestión ambiental como un conjunto de acciones que realiza la sociedad en su conjunto con el fin de ordenar y manejar el medio ambiente o sus componentes, su abordaje implica necesariamente un proceso en el cual los diversos actores (formales e informales, públicos y privados) aplican mecanismos para desarrollar e implementar un conjunto de acciones prioritarias. Es decir, se construyen alternativas sobre la base de las preferencias sociales en torno a un conjunto de objetivos articulados, con el fin de mantener y mejorar la calidad ambiental, de suministrar servicios ambientales, y de conservar, mantener y enriquecer los recursos naturales y los ecosistemas. Una gestión ambiental eficiente implica la articulación de intereses, expectativas y conflictos en materias ambientales, en distintos ámbitos territoriales y sectoriales, basada en procesos participativos permanentes y efectivos. En este sentido, la gestión ambiental contribuye a promover el desarrollo sostenible, a través de un conjunto de políticas, normas y

actividades operativas y administrativas, estrechamente vinculadas que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida (21-22p).

**Exploración Minera.** Raúl Fernandez y MaRío Tessone (2015) definen que:

las tareas de exploración pueden clasificarse en: directas (labores en superficie, subterráneas y sondeos) e indirectas (geoquímica, geofísica, etc.). En líneas generales, la exploración mediante de labores en superficie y sondeos se realiza sobre la base de:

Los mapas geológicos confeccionados para el área

Experiencias en otras exploraciones cercanas o en ambientes similares

Resultados de trabajos previos obtenidos en el área

La variabilidad supuesta del depósito mineral

La infraestructura y tecnología disponible

Además, deben evaluarse los resultados que se esperan obtener y los costos de las tareas a realizar.

**Sondeos.** Son las perforaciones en la roca realizadas con el objetivo de obtener información de la mineralización a diversas profundidades y desde posiciones lejanas. Pueden ser efectuadas tanto desde superficie como desde labores subterráneas. La realización de sondeos en un proyecto minero es uno de los puntos cruciales en la etapa de exploración. Para llegar a esa etapa se debe cumplir previamente con una serie de pasos consecutivos y exitosos en la prospección y exploración. La decisión de perforar constituirá un salto cuantitativo en las inversiones, no obstante, su ejecución dará información fehaciente de la tercera dimensión de los cuerpos mineralizados, es decir que aportará los datos fundamentales para calcular su volumen y ley (pág. 5-6).

**Perforación Diamantina.** Max Schwarz (2013) nos da a entender que la perforación diamantina se hace utilizando una broca diamantada para perforar la roca obteniendo un testigo de la misma, el cual es extraído, registrado y colocado en cajas porta-testigos para debida protección y almacenamiento dentro del almacén de testigos (Coreshak). Para la perforación se usa brocas diamantadas pues el diamante es el material existente con mayor dureza y conductividad térmica sobre el planeta, lo cual le permite actuar como herramienta de corte con gran efectividad para cortar la roca que se requiere y extraer convenientemente las muestras o testigos del yacimiento mineralizado. La perforación diamantina permitirá extraer los testigos que nos darán la información relevante del yacimiento por lo que los testigos serán debidamente registrados o logueados por los geólogos especialistas.

## **2.2. Marco Legal**

- Constitución Política del Perú de 1993, Título I, capítulo I Art. 2° (inciso 22) Derecho que todo ciudadano tiene a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida. Título III, Capítulo II del Ambiente y los recursos naturales, que determina los recursos naturales como patrimonio de la nación y su uso sostenible.
- Ley N° 27446, Ley del sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), se crea un registro único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, establece que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente.

- D.S. N° 055-2010-EM: “Aprueban el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería”, Reglamento tiene como objetivo prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales en la actividad minera Para ello cuenta con la participación de los trabajadores.
- Ley N° 29338, Ley General de Recursos Hídricos y su Reglamento aprobado por D.S. N° 001-2010-AG, que regula el uso y la gestión de los recursos hídricos que comprenden el agua superficial, subterránea, continental y de los bienes asociados a ésta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión.
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, y su Reglamento, D.S. N° 057-2004-PCM, establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de las personas. El Reglamento tiene por objeto asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.
- D.S. N° 002-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, se aprueban los estándares de calidad de agua, que establecen el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.
- D.S. N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, norma que establece los estándares nacionales de calidad ambiental

para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

- D.S. N° 074-2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire, cuya norma tiene como objetivo principal la protección de la salud de las personas. Establece los valores de estándares nacionales de calidad ambiental del aire para cada contaminante (SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PB, H<sub>2</sub>S), además de los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente.
- D.S. N° 042-2003-EM: “Establecen compromiso previo como requisito para el desarrollo de actividades mineras”. El aprovechamiento de los recursos naturales, en el marco del desarrollo sostenible, implica el respeto al medio ambiente y al entorno social, así como lograr mecanismos de dialogo y de participación.
- D.S. N° 028-2008-EM, Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, norma la participación en los procesos de definición, aplicación de medidas, acciones o toma de decisiones de la autoridad, relacionadas al aprovechamiento sostenible de los recursos minerales. Define la participación ciudadana como un proceso público, dinámico y flexible que, a través de la aplicación de varios mecanismos, tiene por finalidad poner a disposición de la población involucrada, información oportuna y adecuada respecto de la construcción de concesos; y conocer y canalizar las opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones o aporte, respecto de las actividades mineras para la toma de decisiones de la autoridad competente.
- Ley N° 28271, Ley que Regula el Cierre de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, su modificación, Ley N° 28526 y su Reglamento, D.S. N° 059-2005-EM, el D.L. N° 1042 que modifica y adiciona diversos artículos a la Ley N° 28271 y, finalmente, el D.S. N° 003-2009-EM el cual modifica el reglamento de pasivos

ambientales de la actividad minera adecuando y concordando su regulación a las disposiciones del D.L. N° 1042.

- D.S. N° 020-2012-EM: “Modificación del Reglamento de Procedimientos Mineros, aprobado por Decreto Supremo 018-92-EM, a fin de uniformizar criterios para la evaluación y otorgamiento de Autorización de Beneficio, Concesión de Beneficio e inicio de actividad de exploración y/o explotación, para la Minería Artesanal, Pequeña Minería, Mediana Minería y Gran Minería.
- D.S. N° 010-2010-MINAM, Aprueban los Niveles Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, establece los criterios de calidad de los efluentes para descargas líquidas de la actividad minero-metalúrgica.

## Capítulo III

### Materiales y métodos

#### 3.1. Materiales

Los materiales empleados para la realización para la toma de información del área de estudio el cual servirá como base ambiental y así determinar las condiciones ambientales antes que se desarrollen las actividades mineras, los cuales son:

- Cooler, refrigerantes, preservantes. – Estos materiales se utilizan para mantener en buenas condiciones las muestras de agua tomadas en el área del proyecto.
- Recipientes. - Para llevar las muestras de agua obtenidas en campo, hacia el laboratorio se necesitará de recipientes de plástico debidamente con su tapa.
- Guantes. - Para manipular los preservantes se necesita de guantes, para evitar lesiones en las manos.
- libreta de campo. -Para el levantamiento de la información en campo se necesitará de una libreta para hacer los apuntes correspondientes.

#### Cartografía

Para conocer el área del proyecto y determinar el área de influencia del proyecto con respecto al territorio necesitaremos de:

- Carta Nacional 1/100000 IGN. -Con esa carta identificaremos los elementos geográficos que se encuentran en el área del proyecto.
- Imagen Satelital de alta resolución WorldView2 -WGS84.- Con esta imagen satelital obtendremos una vista actualizada del área del proyecto y así tener referencia adecuada de los elementos geográficos.
- Mapa Político del Perú a escala 1.1000000 IGN. - Utilizaremos esta carta para tener la ubicación política del proyecto a realizarse.

- Mapa Geológico, escala 1/100000 INGEMMET. - Esta carta se utilizó para realizar el mapa geológico del área del proyecto.

### **3.2. Equipo**

- Computadora AMD Windows 7.- La computadora se utilizó para la redacción de la tesis.
- Navegador GPS Garmin. (Etrex 10) – Fue necesario el uso del GPS navegador Garmin, para determinar las coordenadas de los puntos de monitoreo de agua y aire.
- Medidor PH Y EC HANNA COMBO HI98129.- Este equipo se utilizó para medir los parámetros en el agua, como son el oxígeno disuelto(OD), temperatura (T°), solidos totales disueltos(TDS) y conductividad eléctrica (CE).

### **3.3. Software**

Arcgis 10.1.- Se utilizará este programa para elaborar los planos temáticos que son de importancia para la realización del proyecto.

AutoCAD. - Se utilizará este programa para elaborar los planos temáticos que son de importancia para la realización del proyecto.

### **3.4. Muestra, Método, diseño, tipo y nivel**

#### **Muestra.**

- I. Universo.- Las concesiones mineras que actualmente ocupan la quinta parte del territorio del Perú.

Concesiones mineras	
Total	58591

Fuente: INGEMMET, octubre 2014

- II. Espacio temporal. – La toma de información del área del proyecto se hizo en el año 2012, luego aprobado los permisos correspondientes se comenzaron con los trabajos de exploración minero en el proyecto Yanamina en el año 2014
- III. Espacio espacial: El titular minero del proyecto de exploración minero es Sociedad minera el Brocal.
- IV. Unidad de análisis. -Los impactos que se generan en las actividades mineras.

El método que se empleará para realizar la tesis será método explicativo

**Método Explicativo.** Se centra en determinar los orígenes o las causas de un determinado conjunto de fenómenos, donde el objetivo es conocer por que suceden ciertos hechos a través de la delimitación de las relaciones causales existentes o, al menos, de las condiciones en que ellas producen. Este es el tipo de investigación que más profundiza nuestro conocimiento de la realidad, porque nos explica la razón, el porqué de las cosas.

Según Ricardo Flores (2013) señala que busca encontrar las razones o causas que ocasionan ciertos fenómenos. Su objetivo último es explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste. Están orientados a la comprobación de hipótesis causales; eso es identificación y análisis de las causales (variables independientes) y sus resultados

Los que se expresan en hechos verificables (variables dependientes).

**Diseño de Investigación.** El diseño de investigación transversal recolecta datos de un solo momento y en un tiempo único. El propósito de este método es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

**Tipo de Investigación.** El tipo de investigación es Aplicada, tiene como objetivo resolver un determinado problema a través de la recopilación de la información que se tenga, asimismo busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren.

*Nivel de diseño*

- Descriptivo
- Explicativo

Asimismo, la metodología en el desarrollo del presente trabajo se ha considerado los siguientes pasos:

### **Etapa Preliminar**

***Planeamiento en gabinete.*** En esta etapa se determinará y organizará a los profesionales, materiales y equipos que serán necesarios para recabar toda la información que sea necesaria para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, para el cual se diseñara un cronograma de campo con el fin de cumplir con objetivos establecidos. Asimismo, se organizará el traslado hacia la zona de estudio, en este caso

será por vía terrestre tomando en cuenta los imprevistos que pudieran surgir en el trayecto hacia la ciudad de Huancavelica que es el lugar donde se realizará el proyecto.

### ***Etapa de campo***

*Planeamiento en campo.* Se realizará las coordinaciones con el personal encargado del proyecto para organizar el trabajo en campo y así lograr cumplir con el cronograma establecido en gabinete. La brigada de campo estará conformada por profesionales idóneos y cada uno de ellos realizará el levantamiento de información de acuerdo a su especialidad, el trabajo consistirá en evaluar las características ambientales tales como: Pasivos Ambientales, Zonas de Vida, Fisiografía, litología, suelos, pasivos ambientales, cobertura vegetal, ríos, centros poblados y caseríos, se efectuó esta evaluación con el objeto de que como base para la identificación y análisis de los impactos potenciales que se puedan producir como resultados de las actividades del proyecto.

***Etapa de gabinete.*** En esta etapa comprende el procesamiento de la información obtenida en campo, la cual estará sometida a una evaluación y análisis de los temas relacionados a la investigación. Las muestras obtenidas de agua, suelo y aire serán analizadas por un laboratorio especializado. Se realizó las evaluaciones y análisis siguientes:

En base al trabajo de campo y la información recopilada se realizó una línea base ambiental del proyecto que comprendió en determinar las características físicas, biológicas y socioeconómicas del proyecto.

***Propuesta del manejo ambiental.*** Ya identificando los impactos que se dan como producto de las actividades mineras, se realiza la estructura del plan de manejo ambiental, luego se describirá el manejo que se tenga que hacer para cada componente del proyecto.

***Elaboración de tesis.*** Para la elaboración de la tesis se utilizará toda la información analizada y procesada que se obtuvo en el campo, el cual se utilizará para realizar el Manejo Ambiental de la exploración minera del proyecto Yanamina.

## Capítulo IV

### Descripción del área de Estudio

#### 4.1. Descripción del área del proyecto

##### Ubicación.

Políticamente el Proyecto Yanamina, se encuentra ubicado en el distrito de Huancavelica, provincia de Huancavelica, departamento de Huancavelica. La ubicación del Proyecto Yanamina se puede apreciar en el mapa de Ubicación del área del proyecto (P- 01). Se menciona que en el área del Proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP) o de su Zona de Amortiguamiento.

##### Localización.

Las coordenadas UTM de los vértices del área de exploración son:

**Cuadro N° 1 Coordenadas de los vértices del área de exploración**

VERTICES DEL ÁREA DE EXPLORACIÓN		
VERTICE	ESTE	NORTE
1	504065,35	8585232,83
2	504079,01	8584961,89
3	504428,07	8584885,63
4	504428,07	8584885,63
5	504428,07	8584885,63
6	505400,06	8583151,64
7	504999,02	8581000,73
8	504302,7	8580959,34
9	504282,08	8580760,62
10	504335,95	8580418,64
11	504216,64	8580327,99
12	504337,51	8580168,9

VERTICES DEL ÁREA DE EXPLORACIÓN		
13	504337,51	8580168,9
14	503964,01	8580000
15	503233,63	8580000
16	503233,63	8581002,27
17	503435,19	8581002,27
18	503783,97	8582885,25
19	504480,29	8583561,43
20	504218,22	8584463,18
21	504218,22	8584463,18
22	503942,23	8585230,83

A continuación, en el cuadro N.º 2 se presentan las coordenadas U.T.M. (Zona 18) de las concesiones mineras donde se encuentra ubicado el **Proyecto Yanamina**:

**Cuadro N° 2 Concesiones mineras del Proyecto Yanamina (Zona 18)**

CONCESION	VERTICE	ESTE	NORTE
Concesión Antacancha 10	1	506 000,00	8 580 000,00
Concesión Antacancha 10	2	506 000,00	8 578 000,00
Concesión Antacancha 10	3	501 000,00	8 578 000,00
Concesión Antacancha 10	4	501 000,00	8 580 000,00
Concesión Antacancha 10	5	501 141,19	8 580 000,00
Concesión Antacancha 10	6	501 107,48	8 579 316,57
Concesión Antacancha 10	7	503 601,89	8 579 193,54
Concesión Antacancha 10	8	503 641,67	8 580 000,00
Concesión Carnecería	1	504978,91	8582083,65
Concesión Carnecería	2	504948,83	8581285,04
Concesión Carnecería	3	503707,35	8581331,79
Concesión Carnecería	4	503735,77	8581907,94
Concesión Carnecería	5	503872,47	8581885,74
Concesión Carnecería	6	503899,37	8582051,4
Concesión Carnecería	7	503744,09	8582076,62
Concesión Carnecería	8	503746,72	8582130,06

CONCESION	VERTICE	ESTE	NORTE
Concesión Beta	1	503 783,97	8 582 885,25
Concesión Beta	2	503 744,09	8 582 076,61
Concesión Beta	3	503 733,71	8 582 078,30
Concesión Beta	4	503 706,81	8 581 912,64
Concesión Beta	5	503 735,77	8 581 907,94
Concesión Beta	6	503 702,14	8 581 226,13
Concesión Beta	7	503 568,00	8 581 241,94
Concesión Beta	8	503 509,56	8 580 745,88
Concesión Beta	9	503 677,48	8 580 726,09
Concesión Beta	10	503 601,89	8 579 193,54
Concesión Beta	11	501 107,48	8 579 316,57
Concesión Beta	12	501 289,56	8 583 008,28
Concesión Antacancha 11	1	507 000,00	8 582 000,00
Concesión Antacancha 11	2	507 000,00	8 580 000,00
Concesión Antacancha 11	3	504 000,00	8 580 000,00
Concesión Antacancha 11	4	504 000,00	8 580 665,22
Concesión Antacancha 11	5	504 094,22	8 580 736,81
Concesión Antacancha 11	6	504 134,73	8 580 683,49
Concesión Antacancha 11	7	504 183,47	8 580 728,69
Concesión Antacancha 11	8	504 140,16	8 580 775,39
Concesión Antacancha 11	9	504 000,00	8 580 789,98
Concesión Antacancha 11	10	504 000,00	8 581 000,00
Concesión Antacancha 11	11	504 999,02	8 581000,73
Concesión acumulación la fundadora	1	506 000,00	8 587 000,00
Concesión acumulación la fundadora	2	506 000,00	8 582 000,00
Concesión acumulación la fundadora	3	505 000,00	8 582 000,00
Concesión acumulación la fundadora	4	505 000,00	8 581 000,00
Concesión acumulación la fundadora	5	504 000,00	8 581 000,00
Concesión acumulación la fundadora	6	504 000,00	8 580 990,75
Concesión acumulación la fundadora	7	504 302,70	8 580 959,34
Concesión acumulación la fundadora	8	504 282,08	8 580 760,62

CONCESION	VERTICE	ESTE	NORTE
Concesión acumulación la fundadora	9	504 000,00	8 580 789,98
Concesión acumulación la fundadora	10	504 000,00	8 580 665,22
Concesión acumulación la fundadora	11	504 094,22	8 580 736,81
Concesión acumulación la fundadora	12	504 335,95	8 580 418,64
Concesión acumulación la fundadora	13	504 216,64	8 580 327,99
Concesión acumulación la fundadora	14	504 337,51	8 580 168,90
Concesión acumulación la fundadora	15	504 019,35	8 579 927,16
Concesión acumulación la fundadora	16	503 964,01	8 580 000,00
Concesión acumulación la fundadora	17	503 000,00	8 580 000,00
Concesión acumulación la fundadora	18	503 000,00	8 583 000,00
Concesión acumulación la fundadora	19	502 000,00	8 583 000,00
Concesión acumulación la fundadora	20	502 000,00	8 585 000,00
Concesión acumulación la fundadora	21	501 000,00	8 585 000,00
Concesión acumulación la fundadora	22	501 000,00	8 587 000,00
Concesión acumulación la fundadora	23	502 000,00	8 587 000,00
Concesión acumulación la fundadora	24	502 000,00	8 586 000,00
Concesión acumulación la fundadora	25	503 694,81	8 586 000,00
Concesión acumulación la fundadora	26	503 695,48	8 586 032,87
Concesión acumulación la fundadora	27	503 795,36	8 586 030,82
Concesión acumulación la fundadora	28	503 794,73	8 586 000,00
Concesión acumulación la fundadora	29	504 000,00	8 586 000,00
Concesión acumulación la fundadora	30	504 000,00	8 587 000,00
Concesión Restauradora	<b>1</b>	504183,47	8580728,69

CONCESION	VERTICE	ESTE	NORTE
Concesión Restauradora	<b>2</b>	504134,73	8580683,49
Concesión Restauradora	<b>3</b>	504094,22	8580736,81
Concesión Restauradora	<b>4</b>	503982,31	8580651,78
Concesión Restauradora	<b>5</b>	503901,12	8580739,33
Concesión Restauradora	<b>6</b>	503987,77	8580819,69
Concesión Restauradora	<b>7</b>	503984,99	8580791,54

Fuente: Concesiones mineras se encuentran inscritas en las Partidas Registrales N° 11014860, 20004838, 20002800, 20004837, 20002799 y 20001755.

En el mapa de **Instalaciones del proyecto (P- 02)**, se presentan la ubicación de las concesiones, así como de las diferentes instalaciones a considerar en el **Proyecto Yanamina**.

### **Accesibilidad**

El Proyecto se ubica a 1.7 Km al Sur de la ciudad de Huancavelica, Para llegar al proyecto, se tendrá que ir por vía terrestre, nos dirigimos hacia el sur tomando la carretera Panamericana Sur (asfaltada) hasta San Clemente (Pisco), desviándose luego por la vía Los Libertadores hasta el centro poblado de Rumichaca, de allí nos dirigimos por la vía Santa Inés - Huancavelica, recorriendo 105 Km. por una carretera afirmada. Desde Huancavelica se toma la vía que se dirige hacia Lircay, donde se desvía hacia el proyecto, recorriendo 17 Km., empleando un total de 553 Km. y 9 horas con 15 minutos desde la ciudad de Lima.

La siguiente manera de llegar al proyecto Yanamina es yendo por vía Carretera Central hasta Huancavelica, tendremos un recorriendo 445 Km., Desde Huancavelica se toma la vía que se dirige hacia Lircay, donde se desvía hacia el proyecto, recorriendo 17 Km., empleando un total de 462 Km. y 8 horas con 15 minutos desde la ciudad de Lima.

En los siguientes cuadros N° 3 se indican la accesibilidad hacia el **Proyecto Yanamina**.

**Cuadro N° 3 Accesibilidad al proyecto Yanamina**

<b>RUTA</b>	<b>Km.</b>	<b>VÍA</b>	<b>HORAS (vehículo)</b>
Lima – San Clemente	220	Asfaltada	3 h 30 min
San Clemente – Rumichaca	191	Asfaltada	2 h 50 min
Rumichaca – Santa Inés	31	Afirmada	55 min
Santa Inés – Huancavelica	74	Afirmada	1 h 45 min
Huancavelica – Desvío Santa Bárbara	13	Afirmada	10 min
Desvío Santa Bárbara – Proyecto	4	Afirmada	5 min
<b>Total</b>	<b>533 Km.</b>		<b>9 h 15 min</b>

Fuente: EIASd Yanamina

También podemos encontrar dentro de la zona del proyecto y cercana a ella centros poblados, cerros, quebradas y ríos. Las distancias a poblados y zonas de interés se indican en el cuadro N°4:

**Cuadro N° 4 Distancias a zonas de interés**

<b>Zonas de interés</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Distancia (km.)</b>
<b>Centros Poblados</b>		
○ Huancavelica	Al Noroeste	4.1
○ Huaylacucho	Al Noreste	3.5
○ Tocsahuayjo	Al Noreste	2.0
○ Ocayana	Al Este	1.8
○ Yurajaja	Al Sur	2.4
○ Yana Mina	Al Sur	2.4
○ Pucacucho	Al Suroeste	2.1
○ Puquiopata	Al Oeste	0.7
○ Sta. Barbara	Al Oeste	1.5
○ Sacsamarca	Al Noroeste	3.8
<b>Cerros</b>		
○ C. Tela Orjo	Al Sureste	1.1
○ C. Jatunjasa	Al Suroeste	3.0
○ C. Huayjocancha	Al Oeste	3.7

Zonas de interés	Ubicación	Distancia (km.)
<b>Quebradas y Ríos</b>		
○ Río Ichu	Al Norte	4.6
○ Q. Molinuyoc	Al Este	1.3
○ Q. Carnicería	En el	En el
○ Q. Jeullacocha	proyecto	proyecto
	Al Oeste	3.0

Fuente: EIAAsd Yanamina

### **Elevación Sobre el Nivel del Mar**

El área de estudio se encuentra entre las altitudes de 4 200 y 4 600 msnm aproximadamente.

### **Topografía y Fisiografía General**

Según Roger Cabos señala que el territorio de Huancavelica está atravesado de noroeste a sureste por 2 grandes cadenas montañosas conocidas como La Cordillera Oriental y la Cordillera Occidental de los Andes, y entre ellas existe una superficie Puna que corresponde a las Altas Plataformas Andinas. Ambas cadenas se encuentran disectadas por extensos valles como Mantaro y Pampas desarrollados a lo largo de alineamientos estructurales regionales. La Cordillera Occidental, localmente conocida como la Cordillera de Chonta, ocupa la parte central del departamento y comprende un alineamiento de cerros y nevados que sobrepasan los 5,000 metros. Entre los principales picos tenemos al nevado de Huamanraza (5,303 m.), Rosario (5,148 m.) y Chonta (5,231 m.); ellos alimentan numerosas lagunas como Choclococha y Pacococha. Esta Cordillera es a la vez divisoria de aguas continentales con una vertiente nororiental que se interna hacia la selva, y una vertiente suroccidental que discurre hacia la costa. La Cordillera Oriental ocupa el extremo nororiental del departamento y comprende cerros con elevaciones más bajas que la Cordillera Occidental. Está compuesta de formaciones

geológicas antiguas y ha sufrido igualmente la tectónica que elevó los andes peruanos (2005 p.18).

### **Geomorfología**

Según Roger Cabos la Región de Huancavelica presenta un territorio muy accidentado atravesado por las Cordilleras Occidental y Oriental. La geomorfología de esta Región está ligada a fallamientos, plegamientos, a la actividad volcánica y sobre todo a la influencia del medio ambiente y su actividad erosiva que afectan el relieve. En esta Región se distinguen las siguientes unidades geomorfológicas.

#### **Superficie Puna.**

Guizado y Landa (1964), define esta representada por una extensa meseta que se desarrolla a altitudes de 4000 a 4500 metros sobre las cuales destacan colinas y cerros que sobrepasan los 5000 msnm. Esta superficie está profundamente disectada por los valles de la vertiente del Pacífico y de la hoya amazónica. La mayoría de los autores coinciden que en el lapso comprendido entre el Eoceno y antes del Plioceno se produjo una peneplanización de los Andes cuya superficie estuvo entre los 1000 y 2000 metros. Los movimientos epirogénicos de los Andes que se produjeron desde el Plioceno llevaron a los Andes a su nivel actual (citado por Cabos, 2005, p.28).

#### **Valles y quebradas andinos.**

Comprende los valles interandinos constituidos por los ríos Mantaro, Ichu, Lircay y sus tributarios que se formaron a consecuencia de la erosión de los cursos de agua que nacen en las

partes altas de la región. Esta erosión se desarrolló a lo largo de fallas y fracturas que se produjeron como consecuencia del levantamiento de los Andes.

### **Áreas glaciadas.**

En muchos lugares de la Cordillera Occidental, especialmente en lo que se conoce localmente como la Cordillera Chonta, es frecuente la ocurrencia de circos glaciares y morrenas, generalmente encima de los 3700m.

### **Relieve Cordillerano.**

Es la unidad geomorfológica más extendida en la Región que se caracteriza por presentar una serie de cerros escarpados cuyas cotas sobrepasan generalmente los 4,800 m de altitud, llegando incluso a sobrepasar los 5,000 metros como el nevado Citac (5,328 m), el nevado Huamanraza (5,298 m) y el nevado Altar (5,268 m). En esta cordillera destacan también los cerros Huajancalla (5,162 m), Riquillaccasa (5,016 m) y Yahuarcocha (5,038 m).

### **Laderas.**

Comprende los declives inmediatos a los relieves cordilleranos y constituye los flancos de los diferentes valles. Presenta pendientes diversas que generalmente oscilan entre 40° y 60°, dependiendo de la litología ( Morche et al, 1996). Ellas forman las cabeceras de los ríos Pisco, Ica y Río Grande.

### **Mesetas volcánicas.**

Presenta una superficie subhorizontal debido a vastas coladas de lavas y material piroclástico con una pendiente de 5 a 10 grados. Ocurren en la sierra y también en la costa 29

como las formados por los tufos Sencca en el sector suroeste de Santiago de Chocorvos. A diferencia de la superficie Puna, estas mesetas tienen un control litológico.

### **Valles costeros.**

Son áreas estrechas formadas por los valles que bajan de las altas laderas andinas a la costa como el valle de Huaytará y Andamarca.

### **Frente Occidental andino.**

Comprende las primeras estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes, los que se han desarrollado mayormente en rocas del Batolito y muestran paredes empinadas y un paisaje desértico (2005, p.28-29).



Fotografía N° 1. Altas Cumbres en el área del proyecto.



Fotografía N° 2. Laderas en el área del proyecto.

### **Geología Local.**

En el área circundante al proyecto afloran principalmente rocas del cretáceo e intrusiones menores de cuerpos hipoabisales y eventos tardíos de chimeneas de brecha (Mioceno). según INGEMMET:

**Grupo Pucará.** Esta unidad aflora básicamente en el sector Norte de Huancavelica, desde el sector de Sachapite hasta Callqui, y en menor medida en el área de estudio, básicamente relegada hacia el sector noreste de la concesión “Acumulación La Fundadora”. Caracterizado principalmente por afloramientos de rocas calcáreas de una coloración predominante gris claro a gris olivo, con horizontes esparíticos y micríticos. Por la presencia de lutitas verdosas se podría atribuir a que corresponde a la Formación Aramachay (Jurásico).

**Grupo Goyllarisquizga.** Denominada localmente como Formación Gran Farallón (Ingemeth 1996), aflora entre los sectores de Yanamina - Santa Bárbara, y extendiéndose hacia el sector norte de la ciudad de la concesión “Acumulación La Fundadora”, Aflora en leve discordancia estratigráfica con las rocas del grupo Pucara, con una orientación preferencial de rumbo N-S. Caracterizado por afloramientos de areniscas cuarzosas y micro-conglomerados cuarzosos redondeados de estratos potentes de color blanco-rosáceo e intercalaciones de lutitas y areniscas feldespáticas de grano fino con coloraciones amarillentas hacia el techo. A esta unidad se le asigna una edad Cretáceo Medio.

**Formación Chayllatacana.** Esta unidad se encuentra ampliamente distribuida en el sector de Santa Bárbara, la cual aflora concordantemente con las rocas del Grupo Goyllarisquizga. Corresponde a una secuencia volcánica sedimentaria conformado por derrames de andesita basáltica olivínica de coloración gris violáceo a oscuro, de textura afanítica y con presencia de estructuras amigdaloides rellenas con calcita. Pseudo estratificada e intercalada con lutitas rojizas y niveles aislados de areniscas feldespáticas. Se estima una potencia promedio de 200 m. A esta unidad se le asigna una edad Cretáceo Medio.

**Formación Santa Bárbara.** Esta unidad se encuentra ampliamente en el sector de Yanamina donde se encuentra cubriendo en gran parte la secuencia sedimentaria cretácica, logrando extenderse hasta el sector sur de Santa Bárbara. Dicha formación está conformada hacia la base por una secuencia de tobas brechadas de composición riodacítica a riolítica cubiertas por extensas mesetas volcánicas de lavas columnares y brechadas de composición andesítica a dacítica. Hacia la zona central está constituido por varios remanentes erosionados de cuellos volcánicos con extensas aéreas de alteración hidrotermal (e.g. Yanamina). Para mayor detalle se presenta el mapa de Formaciones Geológicas en el área del Proyecto (P-03) como refiere el Boletín Geología del cuadrángulo de Huancavelica (p.180).

## **Capítulo V**

### **Resultados**

#### **5.1. Componente ambiental**

##### **Suelos**

Según el EIASd Yanamina los suelos del área del proyecto presentan escaso desarrollo genético, poca profundidad, textura moderadamente gruesa, gravoso a nivel del perfil y con alto grado de pedregosidad superficial, así como presencia de extensos afloramientos rocosos en gran parte del área de estudio. El área del proyecto de exploración Yanamina se caracteriza por presentar condiciones ecológicas ambientales húmedas y frías, reducido desarrollo vegetal, así como fauna propia de condiciones de altura, en cuanto al desarrollo de actividades agropecuarias presenta características muy disminuidas para fines agrícolas como consecuencia de las condiciones climáticas presentes manteniéndose estas zonas solo para el pastoreo y para el cultivo de pastos temporales. Solo en la zona de bofedal se presenta un hábitat más favorable para el desarrollo de fauna en especial de aves, así como de especies vegetales por el continuo abastecimiento de agua como fuente de vida. Se ha identificado el régimen de humedad del suelo ustico (cuando el suelo este húmedo por 90 o más días consecutivos o 180 a más días acumulativos en un año) y régimen de temperatura del suelo crítico (con temperatura promedio anuales de entre 0oC y 8oC) (2013. p 30).

##### **Hidrología**

Según el Eiasd Yanamina la hidrografía de la zona está representada por la Quebrada Carnicería que tiene sus orígenes en la laguna Suytocochoa que es de origen glaciar. La quebrada Carnicería sigue su recorrido de sur a norte y se alimenta de las

aguas de la laguna Suytocochoa, bofedales cercanos y cuando se une con la quebrada Molinuyoc alimentan al río Ichu, que kilómetros abajo toma el nombre de río Mantaro. La microcuenca de la quebrada Carnicería, forma una especie de valle interandino, en el que discurre de forma dentrítica, para después de recorrer 8.3 Km. reciba el agua de la quebrada Molinuyoc y formen el río Ichu, que aguas abajo cambiará de nombre a río Mantaro. El río Mantaro, desde sus nacientes hasta su desembocadura, presenta una cuenca de aproximadamente 15 410 Km<sup>2</sup>. La quebrada Carnicería tiene un caudal promedio de 13.36 l/s, es una quebrada de características de escorrentías de aguas producto de desglaciaciones pasadas, la misma que recoge pequeños afluentes y agua de bofedales; y tiene características dendríticas (2013, p. 45-46). Las aguas superficiales del proyecto comprenden quebradas, y lagunas artificiales, que son alimentados principalmente por la precipitación pluvial de la zona y en algunos casos por bofedales; Los efluentes mineros provienen de dos bocaminas que se encuentran dentro del área de exploración.

***Laguna Suytocochoa.*** Se encuentra dentro de la microcuenca de la Quebrada Carnecería, limita al este con la laguna Azul, provee de agua a la quebrada Carnecería. El agua que alimentan a esta laguna proviene de las precipitaciones y de pequeños glaciares. Cerca de esta laguna se encuentra diversos tipos de pasivos ambientales provenientes de labores antiguas, por lo que hace que tenga un ph de carácter acido.

***Bofedales.*** El bofedal existente en el área de exploración tiene un área aproximada de 14 8419 m<sup>2</sup>, el cual es alimentado por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, deshielo de glaciares y principalmente afloramientos superficiales de aguas subterráneas. Este bofedal limita al este con la laguna Manchaycocha.

***Quebradas.*** Las quebradas existentes en la zona de proyecto tienen carácter dendrítico, esta red hídrica está conformada por la quebrada Carnecería y la quebrada Molinuyoc, los cuales son afluente del río Ichu. Las aguas provenientes para estas quebradas vienen de las lagunas que se sitúan aguas arriba.

En el cuadro N°5 se presenta el inventario y las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua cercanos a esta área y que pueden ser afectados por las actividades mineras y en el cuadro N°6 se presenta los resultados de las bocaminas.

**Cuadro N° 5 Ubicación, Descripción y Características fisicoquímicas de las Estaciones de Inventario de los cuerpos de Agua influenciados**

Estaciones de Inventario	Cuerpo de agua	Coordenadas UTM P'SAD 56 (Zona 18)		Altitud (msnm)	Descripción	Parámetros						
		Este	Norte			Q (l/seg)	pH	CE (mmhos/cm)	TSS (mg/L)	TDS (ppm)	T°C	OD
PM-01	Laguna Suytococho	503 816	8 580 342	4 511	Laguna ubicada en la parte sur del área de exploración	--	3.23	487	46	242	13.4	7.5
PM-02	Bofedal Cumallipata	504 588	8 581 923	4 448	Bofedal ubicado en el centro del área de exploración	--	4.31	204	<3	102	11.8	7.3
PM-03	Quebrada Surahuayjo	504 419	8 583 774	4 258	Quebrada que cruza el área de exploración	0.06	7.36	454	<3	227	13.3	1.5
PM-04	Quebrada Carnicería	504 600	8 582 915	4 210	Quebrada que cruza el área de exploración.	13.36	8.22	297	<3	149	13.8	7.0
PM-05	Puquial Yanamachay	504 077	8 584 741	4 287	Puquial que nace en la parte norte del área de exploración	0.02	7.80	1830	13	915	11.5	6.9
PM-06	Río Disparate	501 435	8 585 334	3 434	Punto de Captación de agua fuera del área del proyecto	60.06	8.62	619	<3	310	9.3	8.0
PM-07	Bocamina B-2	503 905	8 580 486	4512	Bocamina adyacente a la Laguna Suytococho	--	4.53	1490	<3	744	7.1	<0.01
PM-08	Bocamina B-1	504 849	8 581 677	4466	Bocamina ubicada al extremo este del área del proyecto	--	5.86	252	15	124	7.9	4.0
PM-09	Ojo de agua	504 839	8 581 645	4463	Ojo de agua ubicado en el área este del proyecto	--	4.95	158	9	78	8.9	3.2
PM-10	Quebrada s/n 01	504 533	8 582 399	4316	Quebrada que cruza el área de exploración.	0.1	3.04	494	27	246	10.9	6.7
PM-11	Bofedal	504 719	8 581 775	4447	Bofedal ubicado al este del área de exploración	--	4.34	168	19	101	6.1	6.8
PM-12	Quebrada s/n 03	504 507	8 582 324	4325	Quebrada que cruza el área de exploración.	0.085	3.98	101	25	98	6.9	6.9
PM-13	Quebrada s/n 02	504 476	8 582 331	4330	Quebrada que cruza el área de exploración.	0.002	3.87	205	200	98	7.4	6.7

Fuente: EIASd Yanamina (--) Cuerpo de agua sin flujo

**Cuadro N° 6 Resultados del análisis de las bocaminas**

Parámetro	PM-07	PM-08	Unidad	Límite en cualquier momento
pH	4,53	5,86	-	6 – 9
Caudal	S/F	S/F	m3/seg	----
Conductividad Eléctrica	1490	252	mmhos/c m	----
Temperatura	7,1	7,9	°C	----
Sólidos Totales en Suspensión	<3	15	mg/L	50
Aceites y Grasas	<0,5	<0,5	mg/L	20
Arsénico Total	<0,001	0,004	mg/L	0,1
Cadmio Total	<0,0002	<0,0002	mg/L	0,05
Cobre Total	<0,001	<0,001	mg/L	0,5
Plomo Total	0,0010	0,0014	mg/L	0,2
Mercurio Total	<0,00004	<0,00004	mg/L	0,002
Zinc Total	0,007	0,046	mg/L	1,5



Fotografía N° 3. Laguna Suytochocha



Fotografía N° 4. Quebrada Carnicería



Fotografía N° 5. Bocamina PM-08

Los cuerpos de agua identificados en el **Proyecto Yanamina** se observan en el **Mapa Hidrológico del Proyecto (P-04)**. Ver fotografía N° 3, N°4 y N° 5.

### **Calidad de aire y ruido**

Para determinar las condiciones de calidad de aire y ruido se han definido estaciones de monitoreo, las ubicaciones de estas estaciones se definieron en base a la proximidad de las actividades mineras, con el sentido de tener un mayor control y así obtener valores reales en los monitoreos que se realizarán, los parámetros que se tendrán en cuenta en el monitoreo de aire son:

- Partículas en suspensión con diámetros menores o iguales a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>);
- Análisis de elementos metálicos en las muestras de PTS como plomo (Pb).
- Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>);
- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>);
- Ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S);
- Monóxido de Carbono (CO);

Para el ruido se determinará los niveles de ruido diurno. Ver Plano N°2 Plano de Instalaciones del Proyecto.

## **5.2. Componentes Bióticos**

*Evaluación de flora y vegetación.* Para determinar la riqueza florística y de la fauna, se realizó una búsqueda intensiva en el toda el área del proyecto, se tomó registro de cada especie, así como también el registro fotográfico correspondiente, la información biológica se basará según el EIASd Yanamina, a continuación, se describe:

### Descripción de la flora

**Composición de especies.** La flora de la zona registró 49 especies, distribuidas en 23 familias y 16 órdenes, resaltando los órdenes Poales (12 especies / 24.49%) y Asterales (10 especies / 20.41%), así como Rosales (5 especie / 10.20%), Caryophyllales (4 especies / 8.16%), Lamiales (4 especies / 8.16%), Gentianales (3 especies / 6.12%) y Fabales (2 especies / 4.08%). Los órdenes de menor representatividad – valga decir Asparagales, Brassicales, Dypsacales, Geraniales, Isoetales, Malvales, Ranunculales, Scrophulariales y Solanales poseen una representatividad similar y a la vez menor (1 especie / 2. 04%) (P.153). Ver cuadro N°7.

**Cuadro N° 7 Número de familias y especies por cada orden registrado Flora**

Orden	No. de familias	No. de especies
Asparagales	1	1
Asterales	1	10
Brassicales	1	1
Caryophyllales	3	4
Dypsacales	1	1
Fabales	1	2
Gentianales	2	3
Geraniales	1	1
Isoetales	1	1
Lamiales	3	4
Malvales	1	1
Poales	2	12
Ranunculales	1	1

Orden	No. de familias	No. de especies
Rosales	2	5
Scrophulariales	1	1
Solanales	1	1

Fuente: EIAAsd Yanamina

## Descripción de la fauna

### *Herpetofauna (reptiles) y anfibios*

*Composición de especies.* El registro potencial indica la concurrencia de 4 especies, distribuidas en 4 familias y 2 órdenes, de representatividad equitativa, como son los órdenes Anura (2 especies / 50%) y Squamata (2 especies / 50%); además, en base a la información bibliográfica, se considera a la familia Tropiduridae como la de mayor distribución geográfica, tanto en gran parte de la vertiente occidental de los andes, zonas altoandinas e inclusive zonas más secas (p 167). Ver cuadro N° 8

### **Cuadro N° 8 Número de familias y especies por cada orden registrado Fauna**

Orden	No. de familias	No. de especies
Anura	2	2
Squamata	2	2

Fuente: EIAAsd Yanamina

## Descripción de la mastofauna

**Composición de especies.** Se han identificado un total de 10 especies, distribuidas en 7 familias y 4 órdenes. El orden *Cetartiodactyla* resultó ser el más representativo del área, es decir que las especies incluidas en este orden se observan con mayor frecuencia; precisamente, dentro del registro de mamíferos se ha reiterado una representatividad mayor de especies domésticas (6 especies) frente a las especies silvestres (4 especies), entre los que se incluyen – para las primeras – miembros del orden *Cetartiodactyla* (4 especies / 40%) y *Perissodactyla* (2 especies / 20%). Por su parte, las especies silvestres están constituidas por miembros del orden Carnivora (2 especies / 20%) y *Rodentia* (2 especies / 20%) (p 170). Ver cuadro N° 9.

**Cuadro N° 9 Número de familias y especies por cada orden registrado Mastofauna**

Orden	No. de familias	No. de especies
Carnivora	2	2
Cetartiodactyla	2	4
Perissodactyla	1	2
Rodentia	2	2

Fuente: EIAAsd Yanamina

## Especies Endémicas

La gran mayoría de especies registradas – tanto domésticas y silvestres – presentan una distribución geográfica que rebasa las fronteras del territorio peruano, condición que no se

cumple para *Phyllotis sp.* “ukucha”, pues su distribución se restringe al territorio peruano (p 172). Ver fotografía N°6.



Fotografía N° 6. *Lagidium viscacia* (Molina) “vizcacha”, se muestra en la foto, cercano a las formaciones rocosas de la laguna Suytucocha.

### **Descripción de la Ornitofauna**

#### ***Composición de especies.***

Se registraron 29 especies, distribuidas en 15 familias y 9 órdenes, cx mayor número de especies, seguido de Falconiformes (3 especies / 10.34%) y otros como Charadriiformes (2 especies / 6.9%), Pelecaniformes (2 especies / 6.9%) y Tinamiformes (2 especies / 6.9%). Finalmente, los órdenes como Anseriformes, Columbiformes y Strigiformes poseen una representatividad similar y a la vez menor (1 especie / 3.45%) (p 181). Ver cuadro N°10 y fotografía N°6

**Cuadro N° 10** Número de familias y especies por cada orden registrado Ornitofauna

Orden	No. de familias	No. de especies
Anseriformes	1	1
Charadriiformes	2	2
Columbiformes	1	1
Falconiformes	2	3
Passeriformes	5	16
Pelecaniformes	1	2
Piciformes	1	1
Strigiformes	1	1
Tinamiformes	1	2

Fuente: EIA sd Yanamina –Setiembre 2012. Finales de época seca.



Fotografía N° 7. *Theristicus melanopus branickii* (Berlespch & Stolzmann) “coccan”, recurrente en zona de bofedales, categorizado en estado Vulnerable, según la legislación nacional. Registro fotográfico realizado en AV-03. Esta especie se halló cerca de FL-03.

## **Evaluación de Hábitats Acuáticos**

Las zonas consideradas para el estudio biológico del área de exploración abarcaron: zonas de aguas lénticas, como la laguna Suytucocha – con individuos herbáceos en las orillas - y pequeños cuerpos de agua distribuidos irregularmente dentro de las zonas de bofedales, en cuyas riberas se desarrollan especies herbáceas, así como especies características de aguas estancadas o de corriente lenta, provenientes de las pequeñas corrientes que discurren en medio de sustratos con cierto grado de saturación hídrica - que forman pequeños charcos efímeros - en donde se observaron especies de hierbas sumergidas tales como *Myriophyllum quitense* y *Elodea sp.* – cuyas ramas se mezclan profusamente – y especies anfibias, que se establecen en ambientes acuáticos, pero cuando ocurre la desecación por falta de lluvia pueden sobrevivir temporalmente gracias a sus adaptaciones vegetativas, tales como *Ranunculus bonariensis* y *Mimulus glabratus*.

Se debe resaltar que no se registraron individuos de anfibios y/o ictiofauna dentro de la laguna Suytucocha, probablemente por el bajo nivel de pH, registrando un grado de acidez que otorga condiciones poco adecuadas para el desarrollo de dichos grupos biológicos. Ver fotografía N°8

Por otra parte, se realizó el recorrido a lo largo de la quebrada Carnicería, lográndose registros visuales de individuos herbáceos (en su mayoría) y arbustivos (estos últimos en baja densidad y sobre sustratos pedregosos) (p 190-191).



Fotografía N° 8. Laguna Suytucocha, registrado en el sector sur del área de exploración.

### **5.3. Componente Social**

La información social se obtuvo a través de encuestas, entrevistas a los pobladores relacionados directamente con el proyecto Yanamina. El área de Influencia Social Directa lo constituyen La Comunidad Campesina de Santa Bárbara, debido a que el terreno en donde se realizará el proyecto pertenece a esta comunidad, esta población se verá impactada de manera directa mediante los aportes de la empresa, la mano de obra se tomará de esta comunidad.

La población de la Comunidad Campesina de Santa Bárbara está conformada por un total aproximado de 530 habitantes entre mujeres, hombres y niños. Se ha estimado que el total de comuneros calificados es 401, lo cual está dividido por sectores de la siguiente manera: 166 en el área rural y 235 en el área urbana.

## **Información de salud**

Según en el EIASd Yanamina capítulo IV se menciona que la Junta Directiva de la Comunidad Campesina de Santa Bárbara, determino que las principales enfermedades que afectan a la población son las IRAs y las EDAs, los cuales son atendidos en la mayoría de los casos de forma casera haciendo uso de plantas medicinales. No obstante, los pobladores muestran confianza en la medicina química, procurando además visitar al médico para casos que requieran atención profesional. En el distrito de Huancavelica las causas de mortalidad, las defunciones, están relacionadas principalmente con problemas de salud generados por las condiciones ambientales y los malos hábitos alimenticios (2013, p.216).

### **5.4. Componente económico**

Las actividades económicas entre los pobladores cercanos al área del proyecto son la ganadería y la agricultura, teniendo como prioridad la ganadería, la actividad pecuaria está constituida por crianza de vacas, ovejas, llamas y caballos. En la actividad de la agricultura se desarrolla en toda el área rural, los productos que obtienen por esta actividad tienen como destino el autoconsumo.

### **5.5. Actividades a realizar**

Para poder realizar el manejo Ambiental es importante primero situarnos en el espacio identificado y/o clasificando las actividades que se desarrollan en el medio. A continuación, se describen las actividades operativas que son necesarias para el desarrollo de la exploración minera, Estas actividades han sido desarrolladas por Sociedad Minera el Brocal S.A a continuación se presenta:

## Plan de Exploraciones

La exploración en el área del Proyecto Yanamina tiene como fin primordial determinar el cuerpo mineralizado y cuantificar las reservas mineralizadas. En la presente exploración se ha determinado hacer 60 plataformas de perforación dentro del área del proyecto, para determinar la cantidad de mineral existente en la zona. En este caso la perforación será diamantina, tendrán una profundidad aproximada de 450 m por sondaje, se hará un sondaje por plataforma.

Dentro de las actividades de exploración se ha determinado también hacer trincheras de exploración, en total se realizará 130 trincheras a habilitarse para el proyecto Yanamina serán de 10x1x1 m y serán excavadas con una máquina retroexcavadora modelo 130B CAT 4x4. Se habilitarán tomando en cuenta lo establecido en el Anexo IV de la R.M. N° 167-2008-MEM/DM. Las actividades del proyecto Yanamina se desarrollarán en las concesiones mineras **Acumulación La Fundadora, Antacancha 10, Beta, Antacancha 11, Carnecería y Restauradora 11**. Se ha calculado que el área total de exploración es de 475,46 ha, y el área total a disturbar es de 71696,4m<sup>2</sup> (7,17 ha), Los minerales económicamente rentables que se espera encontrar en esta exploración son, plomo (Pb.) y plata (Ag.). En el cuadro N° 11 se indican los vértices del área de exploración del Proyecto Yanamina.

**Cuadro N° 11 Vértices del área de exploración**

VERTICE	ESTE	NORTE	ZONA
V-01	505336.51	8583449.59	18
V-02	505400.06	8583151.64	18
V-03	504999.02	8581000.73	18
V-04	504302.70	8580959.34	18
V-05	504282.08	8580760.62	18

VERTICE	ESTE	NORTE	ZONA
V-06	504335.95	8580418.64	18
V-07	504216.64	8580327.99	18
V-08	504337.51	8580168.90	18
V-09	504019.35	8579927.16	18
V-10	503964.01	8580000.00	18
V-11	503233.63	8580000.00	18
V-12	503233.63	8581002.27	18
V-13	503435.19	8581002.27	18
V-14	503783.97	8582885.25	18
V-15	504388.77	8583474.54	18

Fuente: EIAAsd Yanamina.

### **Áreas y volúmenes a disturbar**

Las áreas disturbadas y los volúmenes a remover por las actividades a realizar en esta campaña se describen en el siguiente cuadro N° 12:

**Cuadro N° 12 Área y Volumen a Perturbar por las Actividades a Realizar**

ACTIVIDADES	CANTIDAD	DIMENSIONES AREAS DISTURBADAS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
Habilitación de Accesos	01	13000 m. x 3,0 m.	39000	0,3	11700
Habilitación de trincheras	130	10,0 m x 1m	1300	1	1300
Habilitación de cunetas para accesos	01	1300 0 m x 0,3 m.	3900	0,3	1170
Habilitación de plataformas	60	20,0 m. x 20,0 m.	24000	0,3	7200
Habilitación de canales de coronación de las plataformas*	60	80 m. x 0,3 m.	1440	0,3	432
Habilitación de pozas de lodos	120	3,0 m. x 4,0 m.	1440	2,0	2880
Habilitación de canales de coronación de las pozas de lodo*	120	14,0 m. x 0,3 m.	504,0	0,3	151,2
Habilitación de Campamento	2	6,0 m x 4,2 m	50,4	0,3	15,12
Habilitación de Almacén de combustibles, aceites, grasas y aditivos	1	4,0 m x 3,0 m	12,0	0,3	3,6
Habilitación de Almacén de residuos sólidos	1	4,0 m x 3,0 m	12,0	0,3	3,6
Habilitación de Coreshack	1	5,0 m x 4,0 m	20,0	0,3	6,0
Habilitación de Baños	2	2,5 m x 1,5 m	7,5	0,3	2,25
Habilitación de Pozo Séptico	1	3,0 m x 1,5 m	4,5	1,7	7,65
Habilitación de Tanque receptor	1	3,0 m x 2,0 m	6	2	12
<b>Total</b>			<b>71 696,4</b>		<b>24 883,42</b>
<b>Total (ha)</b>			<b>7,17</b>		

Fuente: EIASd Yanamina

\* En época de lluvia, cuando sea necesario.

Sumando todas las áreas disturbadas que se harán en el proyecto Yanamina da un volumen total de tierra 24 883,42 m<sup>3</sup>. Para minimizar los impactos de las instalaciones que se realiza en el proyecto, se ha tomado en cuenta situarlas en zonas en donde la cobertura vegetal no sea abundante y el terreno sea casi plano, con esto evitaremos afectar el suelo orgánico. En el cuadro N° 12 se indica que el área total que se va a disturbar en la ejecución de todo el proyecto será de 71696,4 m<sup>2</sup>. Debido a que en la zona del proyecto se cuenta con diferentes

tipos de suelos que van desde terrenos sin vegetación, terrenos sin uso y/o improductivos, terrenos con pastos naturales, el cual dará que el espesor va a variar en cada tipo de suelo, asumiendo como promedio de capa top soil de 12 cm de espesor, tendríamos un volumen total aproximado de top soil a disturbar de 8 603 356,8 m<sup>3</sup>. Ver cuadro N° 13

**Cuadro N° 13 Volumen de top soil a remover**

Área total a remover (m <sup>2</sup> )	Espesor de capa de top soil (cm)	Volumen total de top soil (m <sup>3</sup> )
71 696,4	12	8 603 356,8

### Habilitación de accesos

Para el transporte de los vehículos y maquinarias se necesita de accesos, los cuales se utilizarán los accesos que ya existen en la zona del proyecto, solo se habilito los accesos necesarios para poder llegar a las nuevas plataformas de perforación dentro del Proyecto Yanamina. Dichos accesos existentes y a construir se pueden apreciar en el mapa de Instalaciones del Proyecto P-02. Ver fotografía N°9



Fotografía N° 9. Acceso existente en el área de exploración del Proyecto Yanamina.

Para esta exploración habrá la necesidad de habilitar 13 000 metros lineales de accesos por 3 metros de ancho, para poder llegar a los nuevos puntos de perforación y haya un tránsito

seguro. Para reducir los impactos se ha tomado la medida de solo ocupar el área que sea estrictamente necesaria siguiendo la topografía del lugar y con pendientes que no sean pronunciadas. es importante mencionar que ningún acceso pasara por encima de cuerpos de agua. En épocas de lluvia se construirán cunetas en los accesos con el fin de proporcionar un drenaje eficiente, en caso se produzcan escorrentías durante la época de lluvias.

### **Habilitación de plataformas de perforación, pozas de lodos y trincheras**

Como se mencionó anteriormente se ha determinado habilitar 60 plataformas de perforación (Ver mapa de **Instalaciones del Proyecto P-02**). Las medidas de las plataformas de perforación será de 20 m x 20 m y se realizará un total de 60 sondajes en las 60 plataformas a habilitar con una profundidad de 450 m por sondaje. Ver fotografía N° 10, 11 y en el gráfico N° 1

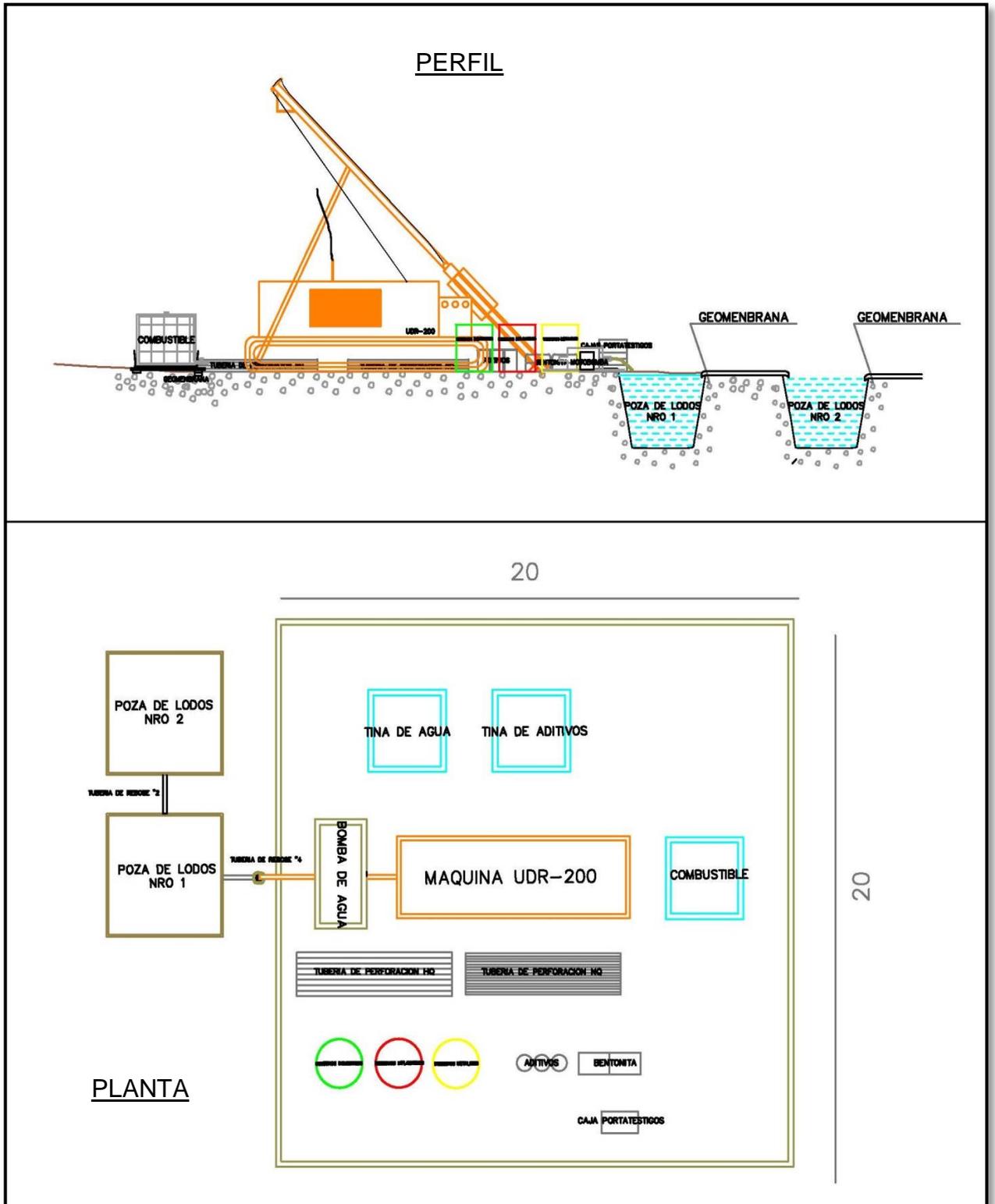


Fotografía N° 11. Vista panorámica del área central a



Fotografía N° 10. Zona norte de perforaciones

Gráfico N°1. Esquema de distribución de los equipos que se ubicarán sobre las plataformas



El avance de la máquina de perforación se ha estimado que será de 30 m/día/máquina, esto considerando 02 turnos. Para el residuo líquido que salga de la perforación, se habilito dos (02) pozas de lodo en cada plataforma. En total se habilito 120 pozas de lodos con las siguientes medidas: 3,0 m x 4,0 m x 2,0 m de profundidad revestidas por geomembranas para evitar cualquier contacto con el suelo. Las plataformas y pozas de lodos se ubicarán a no menos de 50 m. de los cursos de agua esporádicos o permanentes. Para la apertura de las trincheras a habilitarse en el proyecto Yanamina se tomará en cuenta las siguientes normas descritas en la RM 167-2008-MEM/DM:

En las trincheras a habilitarse en el proyecto Yanamina serán de 10x1x1 m y serán excavadas con una máquina retroexcavadora modelo 130B CAT 4x4.

Se ha considerado que la longitud de las trincheras de exploración no será mayor a 10 m. En el caso que se requiera excavar una trinchera de mayor longitud, ésta se realizara en tramos de 10 m de longitud como máximo, dejando tabiques o intervalos de separación en suelo intacto de una longitud no menor de 1 m.



Fotografía N° 12. Vista panorámica del área sur a explorar.

Asimismo, en cada plataforma de perforación se construirán canales de coronación con el objetivo de que las aguas de escorrentía sean desviadas hacia un punto de descarga.



Fotografía N° 13. Vista panorámica del área norte a explorar.

A medida que se culminen los trabajos de exploración en una plataforma, se procederá con el cierre de estas plataformas, asimismo con su poza de sedimentación. En las trincheras se evitará mantener grandes áreas disturbadas y también se evitará tener grandes cantidades de volúmenes apilados. Las plataformas proyectadas se pueden observar en el mapa de **Instalaciones del Proyecto (P-02)**.

### **Insumos y aditivos de perforación**

Para la perforación se usa la bentonita o arcilla junto con el agua, esta combinación llega a conformar el lodo de perforación el cual es necesario para cumplir las siguientes funciones:

- Mejorar el barrido de los detritos de perforación para evitar obstrucción de la broca.
- Manejar eficientemente el agua al propiciar un mejor retorno (minimiza las filtraciones a través de las fracturas).
- Refrigerar la herramienta de corte para evitar el calentamiento de la broca.
- Reducir el desgaste de la línea de perforación.

- Estabilizar la columna de perforación (sondaje).

Además, para la perforación se utilizarán otros aditivos de perforación como Ultravis, pH Control, Bentonita en polvo, etc. Todos los aditivos junto con la bentonita serán almacenados adecuadamente en el almacén situado en el campamento. En el cuadro N° 14 se indican las cantidades estimadas necesarias para esta campaña de exploración:

**Cuadro N° 14 Cantidad de Aditivos a utilizar en el proyecto Yanamina**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD TOTAL	CONTENIDO POR UNIDAD
Ultravis	54	Balde 5 gl
PH Control	3	Balde 5 gl
Bentonita en Polvo	400	Bolsa 22 kg
PTC PAC	3	Balde 5 gl
Black Hole	6	Balde 15 Kg
DD 2000	15	Balde 5 gl
Poly Lube	6	Balde 5 gl
DP 610	60	Balde 5 gl
DP 955	9	Balde 5 gl
Poly Plus	12	Balde 5 gl

Fuente: SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.

### **Consumo de combustible, aceites y grasas**

Para el funcionamiento de los vehículos y máquina de perforación se necesita de combustible (petróleo - D2), el cual se conseguirá de la ciudad de Huancavelica, para luego ser transportado hacia el almacén en el campamento, se cuenta con cilindros de 55 gal de capacidad. Ver cuadro N°15

**Cuadro N° 15 Cantidad de combustible a utilizar en el proyecto Yanamina**

COMBUSTIBLES	CANTIDAD	CANTIDAD DIARIA	CONSUMO MENSUAL
Perforadora Boart Longyear modelo LY-44 04	02	120	3600
Perforadora Sanvink modelo UDR-650	02	120	3600
Retroexcavadora CAT Modelo 4x4 416E	01	30	900
Camioneta Hi.Lux Toyota Pick up 4x4	02	20	600
Bulldozer D6-D CAT	01	60	3600
Retroexcavadora 130B CAT 4x4	01	30	900
Cisterna Volvo doble eje 4500 - 5000 gl	01	24	720
Motobomba 2 Hp diesel salida 2"	01	10	300
		Total D-2	14220
Grupo Electrónico de 6.5 Kw. Marca Honda	02	10	300
		Total-Gasolina	300

Fuente: SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.

Los aceites y grasas se comprarán en la ciudad de Huancavelica, para luego ser llevados al almacén en el campamento para el abastecimiento diario de las máquinas perforadoras. Cada plataforma habrá un área donde se almacena los recipientes con cantidades necesarias de aditivos, combustibles, grasas y aceites para uso exclusivo de la máquina perforadora. En el cuadro N° 16 se muestra la cantidad de combustible a emplear durante el tiempo de duración del proyecto.

**Cuadro N° 16 Cantidad estimada de Combustibles a utilizar**

Combustibles	Cantidad Mensual	Cantidad total
--------------	------------------	----------------

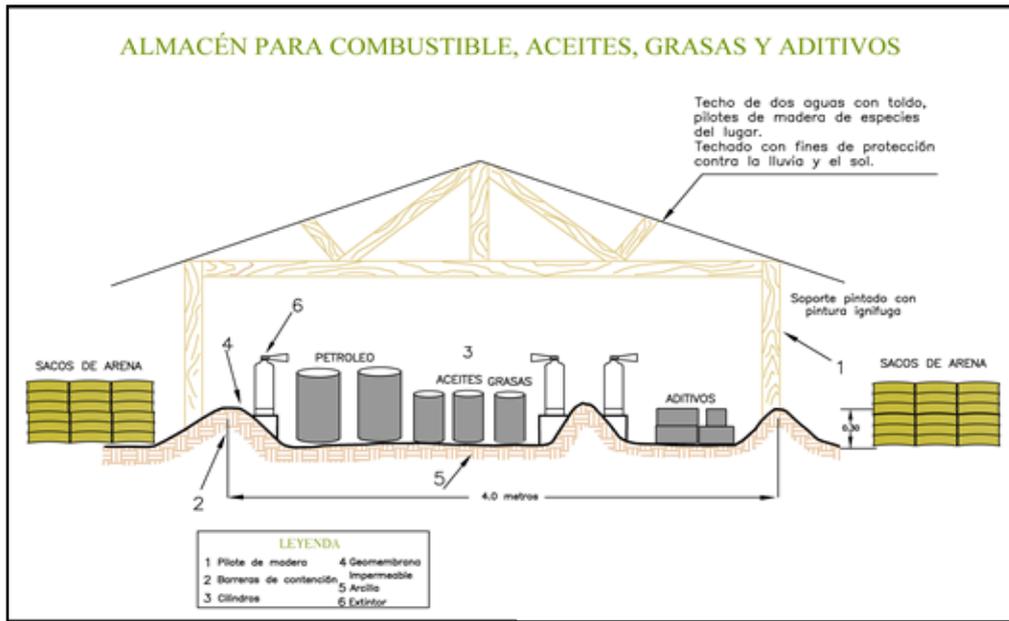
Diesel d-2	14 220 gal	255 960 gal
Gasolina	300 gal	5 400 gal
Grasa Ep 2	100 baldes	1 800 baldes

Fuente: SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.

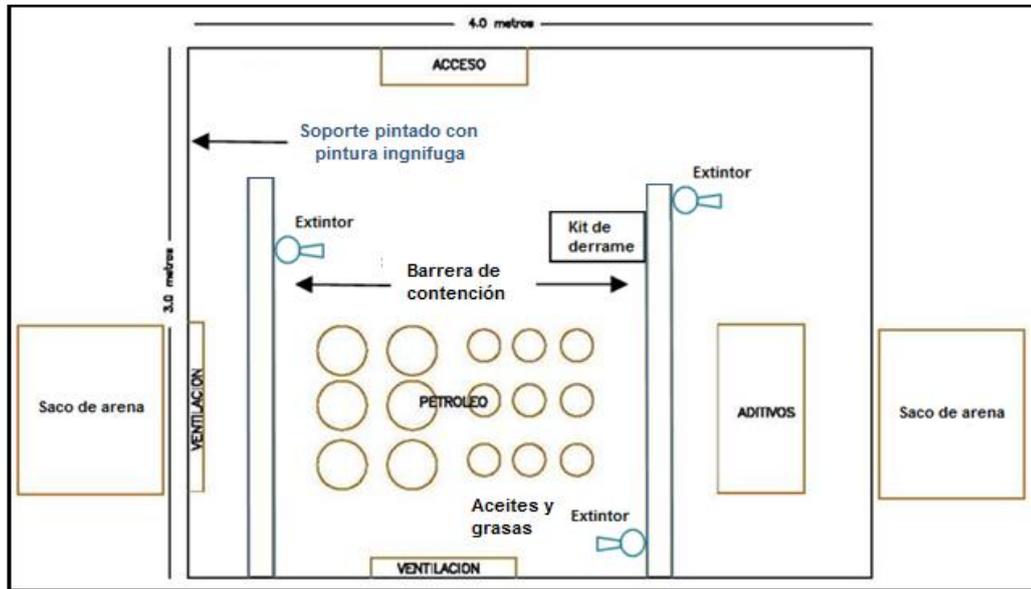
Para evitar contaminación al suelo por derrame de combustible se utiliza una geomembrana de polietileno o de similares características con esto evitaremos la filtración de líquido al suelo subyacente, Ver cuadro N° 17. Se presenta el diseño del almacén de combustible, aceites, grasas y aditivos. Ver gráfico N°2

Gráfico N°2. Almacén de combustible, aceites, grasas y aditivos

**Vista Perfil:**



**Vista Planta:**



A continuación, se presentan las características de la geomembrana a utilizar en el proyecto.

**Cuadro N° 17 Características de la geomembrana de polietileno**

<b>GEOMEMBRANA DE 1,0 MM. DE ESPESOR</b>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>VALOR</b>	<b>MÉTODOS ENSAYO</b>
Espesor mínimo Espesor máximo	Mm	0,75 -1,0	ASTM D1593 UNE 53-221
Densidad mínima	g/cm <sup>3</sup>	0,94	ASTM D1505 UNE 53-020
Índice de fusión	g/10 min.	0,1-1,6	ASTM D1238
Contenido en Negro de Humo	%	2-3	ASTM D1603 UNE 53-142
Clasificación según Dispersión de negro de humo	N/A	A-1,A-2, B-1	ASTM D3015
Tensión mínima de fluencia Resistencia mínima de rotura Alargamiento mínimo de fluencia Alargamiento mínimo de rotura	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup> % %	16 8,5 13 150	ASTM D638
Dureza Shore D			UNE 53-120 ASTM D2240
Doblado a bajas temperaturas	°C	-80	UNE 53-358 ASTM D746
Resistencia mínima a la perforación	N	460	ASTM D4833
Resistencia mínima al desgarro	N	265	ASTM D1004 UNE 53-358
Cambio máximo de estabilidad dimensional	%	2	ASTM D1204 UNE 53-358

### **Equipos y maquinarias para la perforación**

El equipo y la maquinaria que se utilizará para el desarrollo de las actividades de perforación se muestran en el cuadro N° 18:

**Cuadro N° 18 Equipos y Maquinaria que se utilizará en el proyecto Yanamina**

Requerimiento	Cantidad
Perforadora Boart Longyear modelo LY-44 04 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control Panel Hidráulico</li> <li>• Unidad de fuerza eléctrica</li> <li>• Líneas HQ y NQ</li> </ul>	02
Perforadora Sanvink modelo UDR-650 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control Panel Hidráulico</li> <li>• Unidad de fuerza eléctrica</li> <li>• Líneas HQ y NQ</li> </ul>	02
Retroexcavadora CAT Modelo 4x4 416E	01
Grupo Electrónico de 6.5 Kw. Marca Honda	02
Camioneta Hi.Lux Toyota Pick up 4x4	02
Bulldozer D6-D CAT	01
Retroexcavadora 130B CAT 4x4	01
Cisterna Volvo doble eje 4500 - 5000 gl	01
Motobomba 2 Hp diesel salida 2"	01
Barras de perforación	100
Caja de barras	25
Extintores	03
Teléfonos satelitales	02
Brújulas	03
GPS	03
Accesorios de perforación (martillos, brocas, tricones, sub-tricones, llaves hidráulicas, adaptadores, picos, lampas y herramientas menores).	01

Fuente: SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.

Todos los vehículos y maquinarias utilizadas en la ejecución del proyecto Yanamina contarán con un mantenimiento preventivo, con la finalidad de evitar cualquier incidente durante la ejecución de los trabajos de perforación.

### **Volumen estimado y lugar de abastecimiento de agua**

El agua que se necesita para la perforación será captada desde un (01) punto de abastecimiento que se encuentra fuera del área de exploración, el cual se ha decidido que sea el río Disparate en el sector de Sacsamarca (Ver mapa de **Instalaciones del Proyecto P- 02**) desde donde se conducirá mediante un camión cisterna hacia las plataformas donde se encuentren las máquinas de perforación.

### **Número estimado de trabajadores (personal)**

Para la realización del programa de exploraciones será necesaria la participación de un total de 55 personas, esto incluye el personal de la empresa contratista y el personal local. A continuación, en los cuadros N° 19 Y 20 se detalla el personal que se empleará en sus respectivas etapas y funciones en el proyecto.

**Cuadro N° 19 Cantidad de Personal Asignado al Proyecto**

<b>Etapas</b>	<b>Número total de trabajadores</b>
Habilitación de componentes	20
Perforación	20
Cierre de componentes	15
<b>Total</b>	<b>55</b>

Fuente: SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.

**Cuadro N° 20 Personal Asignado al Proyecto**

<b>Compañía</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Cantidad</b>
Titular minero	Geólogo Sénior	1
Servicios profesional y técnico	Geólogos	4
	Supervisor Seguridad y Ambiental	1
	Personal Obrero (comunidad)	12
	Choferes (comunidad)	2
	Operador de Retroexcavadora	1
Servicio de perforación	Ing Residente	1
	Supervisor Seguridad y Ambiental	1
	Capataz	2
	Perforistas	12
	Ayudantes de perforistas	18
	<b>TOTAL</b>	<b>55</b>

Fuente: SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.

### **5.6. Evaluación de impactos ambientales**

Los impactos ambientales potenciales son aquellos cambios que se dan en las condiciones existentes del lugar (aspectos físico, biológico, socioeconómico y ambiental). El proceso de evaluación de los impactos consiste en determinar, los impactos directos e indirectos que afectan cada componente del proyecto. Las principales actividades a desarrollarse en el proyecto de exploración minera son los siguientes:

- Nivelación del terreno y compactación del suelo para la habilitación de los nuevos accesos que necesitan para la exploración.
- Habilitación de las plataformas para la exploración de minerales y perforación del subsuelo para extraer las muestras(testigo).
- Habilitación de Trincheras de exploración.
- Construcción de pozas de lodo.
- Uso de insumos para la perforación como aditivos, hidrocarburos, entre otros.
- Generación de empleo para la población cercana.

## **Definición del área de influencia directa e indirecta ambiental del proyecto**

Las actividades mineras generan impacto, por lo cual debemos de conocer la cobertura de su acción teniendo referencia el área del proyecto, por lo que se determinaron el área de influencia directa e indirecta. La determinación de estas áreas se ha tomado considerado los criterios como la topografía del área del proyecto, la proximidad de las actividades mineras, la división de las unidades hidrográficas, los cuerpos de agua que pueden ser afectados y la dispersión del ruido producido por la máquina perforadora.

### **a) Área de Influencia Directa (AID)**

Es aquella área en el cual se realiza las actividades mineras, como la habilitación temporal de las plataformas, pozas de lodo, accesos, campamento, etc. Se ha considerado que el área de influencia directa sea un polígono de 15 vértices, en el cual se desarrollan todas las actividades relacionadas con el trabajo de exploración. Ver mapa de Área de Influencia Ambiental (P-05).

### **b) Área de Influencia Indirecta (AII)**

Es aquella área en la cual recibe influencia de los impactos generados por el proyecto en el área de influencia directa, es decir es un área adyacente a ésta, creando una zona de amortiguamiento para la realización de las actividades de exploración minera.

Para determinar el área de influencia indirecta ambiental, se ha considerado como criterio considerar una distancia aproximada de 200 m lineales paralelos al límite del área de influencia directa, esto es teniendo en cuenta que los impactos generados en el área directa no son tan significativos como para que se entenga a mayor distancia, asimismo se ha tomado en cuenta en algunos lugares las zonas de quebradas, cerros, bofedales, entre otros. Ver mapa

de Área Influencia Ambiental (**P-05**). El área de influencia directa y área de influencia indirecta ambiental del proyecto se describen en el cuadro N°21:

**Cuadro N° 21 Área de Influencia Directa e Indirecta**

COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
Geomorfología	Área de perforaciones, pozas de lodo.	Geomorfología que se encuentra fuera del límite del área de influencia directa
Topografía	Área de perforaciones, pozas de lodo.	Cadena de formaciones y elevaciones que se encuentran alrededor del Área influencia directa
Geología	Área de perforaciones.	Geología regional o alrededor del área de influencia directa.
Suelos (cobertura) y capacidad de uso	Área de perforaciones, tierras de protección, tierras aptas para pastos.	Alrededor del área de influencia directa.
Recurso Hídrico - Calidad de agua	Cuerpos de agua dentro del área del proyecto.	Fuentes hídricas existentes, fuera de la influencia del área de exploración

COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
Flora	Área de perforaciones, vegetación existente en el área del proyecto.	Vegetación existente que se encuentran fuera del área de perforaciones.
Fauna	Área de perforaciones, hábitat existente en el área del proyecto.	Hábitat que se encuentran fuera del área de perforaciones.
Socioeconómico – Cultural (Social)	Comunidad Campesina de Santa Bárbara	Distrito de Huancavelica

Fuente: EIA sd Yanamina

Los potenciales impactos que pueden asociarse a las actividades de exploración minera que se realizarán en la presente campaña del proyecto se detallan a continuación:

### **Impactos de las actividades mineras**

*Impactos previstos sobre los Suelos.* Los impactos que se puedan generar en esta actividad, provienen por el desbroce de la cobertura vegetal y movimiento de tierras para la habilitación de los accesos, plataformas de perforación, trincheras de exploración y pozas de lodo, por lo que la erosión de los suelos será en menor escala y de manera poco significativa, lo que da como resultado. que el impacto causado sea revertirle.

*Impacto previsto sobre Recursos Hídricos Superficiales.* Cada elemento que sea necesario para la exploración minera, está instalado a una distancia como mínima de 50 m tomando como referencia un cuerpo de agua, debido a esto el impacto será de baja magnitud. Los trabajos en la habilitación de los componentes del proyecto y la escorrentía generada de las lluvias que se da en la zona, generará la presencia de sedimentos en el agua, el cual será elevado impidiendo el paso de la luz solar. Estos sedimentos también podrían ser el resultado de la erosión de los suelos producto de la fuerza eólica o del agua. La posibilidad de afectación de los cuerpos de agua por pérdidas de hidrocarburos, lubricantes, aceites, combustibles o residuos sólidos es mínima, ya que se tomarán todas las medidas de precaución para evitar cualquier derrame. El volumen de agua utilizada para las actividades de perforación será mínimo con respecto al caudal medido en el cuerpo de agua que será la fuente de abastecimiento (rio Disparate). Además, se reutilizará el agua proveniente de las pozas de lodo para un menor consumo de la máquina de perforación, siendo el caudal de agua requerido por máquina de 4.79 m<sup>3</sup>/día.

*Impacto previsto sobre Calidad de Aire y Ruido.* Habrá generación de material particulado, pero es importante mencionar que será mínima, como el polvo producido por las actividades de habilitación de los accesos, plataformas de perforación, trincheras de exploración y pozas de lodo, será inevitable y podría afectar la calidad del aire. La máquina de perforación y vehículos generan gases de combustión (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y particulados), sería la principal fuente de emisión que podría afectar la calidad del aire. Estos impactos se reducirán, debido a la fisiografía del terreno y los vientos presentes en la zona, con lo que evitarán la acumulación y concentración de partículas en el aire. El ruido que se puede generar durante las labores de perforación, será proveniente de las máquinas perforadoras. sin embargo,

se ha hecho las mediciones alrededor de esta máquina, el cual da como resultado que a 100 m de distancia de la fuente el nivel de ruido es de 52 a 60 dB. Este será el caso más desfavorable durante las actividades de perforación en la zona del proyecto. Es importante mencionar que la operación de los equipos incrementará en pocos niveles el ruido ambiental, asimismo las actividades de operación están una distancia alejada de la población, por lo que no les afectara en su salud.

***Impactos sobre el Componente Físico.*** A continuación, se describen los impactos sobre el componente físico según el EIA<sub>sd</sub> Yanamina:

*Impactos Positivos*

*Etapa de Construcción.*

- No se detectan impactos positivos durante la mencionada etapa.
- Etapa de Operación
- No se detectan impactos positivos durante la mencionada etapa.

*Etapa de Cierre*

- Al culminar las actividades del Proyecto, el terreno implicado recuperará, en la medida posible, las condiciones iniciales a las que se encontraba antes de realizar el proyecto. Esto se realizará mediante las actividades de rehabilitación, revegetación y post monitoreo.

*Impactos Negativos*

*Etapa de Construcción*

- Afectación leve de la topografía y geomorfología de la zona, por la habilitación de accesos, plataformas, trincheras y pozas de lodo.

- Erosión eólica del suelo descubierto durante la nivelación de terrenos para los accesos, plataformas, trincheras y pozas de lodo.
- Generación de polvo y material particulado producto de la habilitación de accesos, plataformas, trincheras y pozas de lodo, transporte de equipos y maquinarias, lo cual podría afectar levemente la calidad del agua y aire.
- Generación de ruido producto del transporte de equipos y maquinarias.

#### *Etapas de Operación*

- Alteración del área superficial del suelo ante eventual pérdida o derrame de combustible e insumos.
- Contaminación del área superficial del suelo por inadecuada disposición de los residuos de operación y domésticos.
- Generación de limitada cantidad de material particulado y gases de combustión, producto del uso de maquinarias, vehículos de transporte y equipos de perforación
- Generación de ruido, producto del uso de maquinarias y equipos de perforación y que podrían afectar indirectamente la salud de las personas.

#### *Etapas de Cierre*

- No se detectan impactos negativos durante la mencionada etapa.

Co&Ambiental Ingenieros S.A. ,2013, Capítulo VI. P 6-7.

### **Impactos en el ambiente biológico**

***Impactos Potenciales en la Flora y Fauna.*** A continuación, en el cuadro N°22 se mencionan los impactos que pueden generar las actividades del proyecto sobre la fauna y flora.

**Cuadro N° 22 Impactos generados en la flora y fauna en el área del Proyecto Yanamina.**

Componente biológico	Etapas de Exploración		
	Etapa de Construcción	Etapa de operación	Etapa de cierre y post monitoreo
Flora	<p>Pérdida de cobertura vegetal por la remoción de tierras para la construcción de los accesos, nivelación del terreno, habilitación de las plataformas, trincheras e instalación de los equipos.</p> <p align="center">(-)</p>	<p>Los gases que se producen por el funcionamiento de maquinaria y el traslado de los vehículos pueden alterar o generar cambios en la fisiología de la flora residente. Es decir, pueden actuar como un impacto residual en el desarrollo (-)</p>	<p>Recuperación de las áreas que han sido revegetadas con las especies acordes a la unidad de vegetación afectada, esto se realizará preferentemente con especies nativas. (+)</p>
	<p>Disminución no significativa en el número de individuos de las especies afectadas por esta actividad, en caso exista vegetación. (-)</p>	<p>Los posibles derrames y/o pérdidas de hidrocarburos, aceites, grasas, u otro insumo en el suelo, pueden ser agentes de pérdida de algunas especies vegetales presentes. (-)</p>	<p>Crecimiento natural de las especies en las áreas afectadas. (+)</p>
Fauna	<p>Pérdida y alteración del hábitat debido a la</p>	<p>Alejamiento de algunas especies de mamíferos,</p>	<p>Retorno de la fauna debido a la</p>

Componente biológico	Etapas de Exploración		
	Etapa de Construcción	Etapa de operación	Etapa de cierre y post monitoreo
	disminución de cobertura vegetal por la habilitación de los componentes temporales del proyecto (plataformas, trincheras y pozas de lodo). (-)	aves y reptiles por generación de ruido y vibraciones como consecuencia de las actividades de perforación y tránsito de vehículos y traslado de maquinarias. (-)	recuperación de la cobertura vegetal. (+)
	Alejamiento de especies por ruido debido al tránsito de vehículos, instalación de infraestructura requerida, habilitación de vías de acceso.	Colisiones de la ornitofauna (aves) con vehículos de transporte.	

Fuente: Fuente: EIASd Yanamina

(+) Impacto Positivo

(-) Impacto Negativo

**Impactos en el ambiente socio-económico.** Analizando los impactos que se dan en el ambiente socio-económico, se ha determinado que habrá impactos positivos y negativos en el proceso de la exploración.

Los impactos positivos se presentan en la etapa de construcción, esto es debido principalmente a la contratación de mano de obra local que será de la comunidad campesina

de Santa Barbara y a los beneficios que recibirá por la empresa hacia la población. Los impactos negativos se manifiestan durante la etapa de operación, debido a la alteración de las actividades económicas. Según el EIA de Yanamina los impactos son:

#### ***Impactos Positivos.***

- Etapa de Construcción: El proceso de contratación para la habilitación de accesos, instalaciones, trincheras y plataformas, representará generación de empleo e incremento del ingreso económico de la población local.
- El incremento del ingreso económico debido a la contratación del personal local para la habilitación de accesos, instalaciones, trincheras y plataformas, representará también una contribución a la economía local.

#### ***Etapa de Cierre:***

- El personal local contratado para el proceso de rehabilitación y revegetación podrá capacitarse en nuevas y mejores técnicas de tratamiento de suelos.
- El proceso de contratación local para las etapas de rehabilitación y revegetación, representará generación de empleo e incremento del ingreso económico de la población local.
- El incremento del ingreso económico durante la contratación del personal local para las etapas de rehabilitación y revegetación, representará también una contribución a la economía local.

#### ***Impactos Negativos***

##### ***Etapa de Construcción:***

- El traslado de equipos y maquinarias puede impactar de manera negativa en la salud de las personas debido al riesgo de sufrir accidentes.

- La instalación de plataformas empujará a la población ganadera a reubicar los espacios de desarrollo de la práctica pecuaria.
- El requerimiento de mano de obra local para trabajar durante las etapas de habilitación de accesos, plataformas, trincheras y pozas de lodo representará una alteración de las actividades económicas, debido a la dedicación que daría el personal local a la actividad de exploración, disminuyendo la práctica pecuaria.

***Etapas de Operación:***

- Durante la perforación el personal que trabaje en el proyecto se verá expuesto a sufrir accidentes ocasionados por algún probable mal funcionamiento u operación realizada sin medidas de seguridad. Co&Ambiental Ingenieros S.A. ,2013, Capítulo VI. P 10-11.

**Impactos ambientales potenciales por actividad.** A continuación, en el cuadro N° 23 y N° 24 se presenta el resumen de impactos ambientales potenciales por actividad, donde se muestra intensidad, extensión, duración e importancia.

**Cuadro N° 23 Resumen de Impactos Ambientales Potenciales del Proyecto Yanamina**

ETAPAS	ACTIVIDADES	CARACTERIST.			MEDIO AFECTADO					
		EXTENSION	DURACIÓN	IMPORTANCIA	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	SOCIOECONOMICO
Instalación	Habilitación de Instalaciones Auxiliares	L	C	2			X			X
	Habilitación de Accesos, Plataformas, trincheras y pozas de lodo	L	C	3	X		X	X	X	X
Operación	Perforación diamantina	L	C	3	X	X	X		X	X
Cierre	Obturación de sondajes	L	C	3		X	X			X
	Rehabilitación de Plataformas, trincheras y Pozas de Lodo	L	C	3	X		X	X	X	X
	Revegetación	L	M	3			X	X	X	X
Post Cierre	Post monitoreo (supervisión)	L	M	3	X	X	X	X	X	X
<b>Extensión</b>	Local (L)									
<b>Duración</b>	Corto Plazo (C), Mediano Plazo (M) y Largo Plazo (L)									
<b>Importancia</b>	Sin Importancia (0), Menor importancia (1), Moderada Importancia (2) e Importante (3)									
<b>Intensidad</b>										
X	Baja									
X	Moderada									
X	Alta									

Fuente: Fuente: EIA sd Yanamina

Cuadro N° 24 Matriz de Leopold-Impactos Potenciales

Componentes ambientales		Componente Físico						Componentes Biológicos		Componentes Socioeconómicos							
		Suelo			Agua	Aire		Flora	Fauna	Salud	Capacitación	Generación de empleo e incremento del ingreso económica	Alteración de actividades económicas	Cambio de uso en la tierra	Cambio de costumbres	Alteración de sitios arqueológicos	
		Calidad de Suelo	Erosión de Suelo	Topografía y Geomorfología	Calidad Agua Superficial	Calidad Aire	Ruido										
Actividades de exploración minera		Calidad de Suelo	Erosión de Suelo	Topografía y Geomorfología	Calidad Agua Superficial	Calidad Aire	Ruido	Flora	Fauna	Salud	Capacitación	Generación de empleo e incremento del ingreso económica	Alteración de actividades económicas	Cambio de uso en la tierra	Cambio de costumbres	Alteración de sitios arqueológicos	
Construcción	Traslado de equipos y maquinaria					-1/2	-1/2	-1/2	-1/4	-1/4						-5/14	
	Habilitación de instalaciones y accesos		-1/2	-2/2	-1/4	-2/3		-2/4	-2/4					-1/1	-1/1	-1/1	-13/22
	Habilitación de plataformas, pozas de lodos y trincheras		-3/3	-2/3	-2/3	-2/3		-2/3	-2/3					-1/1	-2/3		-16/22
Operación	Perforación	-3/4				-2/3	-4/4		-4/4	-4/4							-17/19
Cierre y Postmonitoreo	Obtención de sondajes	-1/2		-2/3													-3/5
	Rehabilitación	+3/3	+3/3	+3/3							+3/3	+3/3	+3/3	+1/2			19/20
	Revegetación	+3/3	+3/3	+3/3		+3/3		+3/4	+3/4		+3/3	+3/3	+3/3	+3/3			30/32
	Post Monitoreo y Supervisión	+3/3	+3/3	+3/3		+3/3		+3/3	+3/3								18/18
		5/15	5/14	3/17	-3/7	-1/17	-5/6	1/16	-3/22	-5/8	6/6	6/6	6/6	2/7	-3/4	-1/1	

MAGNITUD	VALOR
Muy Baja Magnitud	1
Baja Magnitud	2
Mediana Magnitud	3
Alta Magnitud	4
Muy Alta Magnitud	5

IMPORTANCIA	VALOR
Sin Importancia	1
Poco Importante	2
Medianamente Importante	3
Importante	4
Muy Importante	5

### 5.7. Manejo ambiental de componentes

A continuación, se describe las medidas de prevención, control y mitigación de impactos ambientales potenciales que se podría generar el Proyecto Yanamina, señalados en el EIASd Yanamina. Estas medidas son concordantes con las que han sido establecidas por el Ministerio de Energía y Minas en la "Guía Ambiental para Actividades de Exploración de Yacimientos Minerales en el Perú" (MINEM, 1995). En el EIASd Yanamina se describe el manejo ambiental que se desarrolló en base a la identificación de los impactos que se generen en las actividades mineras del proyecto Yanamina.

**Manejo de vías de acceso.** Para reducir o eliminar impactos en los caminos de accesos existentes y por construir, se implementarán las siguientes medidas de control y mitigación de impactos:

Como medida de manejo, en períodos de escorrentías y para evitar procesos erosivos durante la construcción de las plataformas de perforación, se ha considerado

implementar cunetas en tierra. Las cunetas a lo largo de los accesos proporcionarán un drenaje eficiente hacia las quebradas y/o ríos más cercanos. Esta medida permitirá disminuir la erosión del suelo y prolongará la vida útil de los caminos de acceso. Si las aguas están muy turbias el agua de escorrentía será derivado hacia las pozas de contención de sedimentos, así se evitará una sobrecarga de sedimentos en las aguas receptoras

El material removido por la habilitación de accesos se almacenará en lugares físicamente estables y cercanos al área de perforación. Si el material de corte contiene suelos orgánicos apropiados para la posterior rehabilitación, estos deberán ser removidos antes del corte y almacenados en pilas cercanas a los caminos, pero separadas del material rocoso. Asimismo, serán protegidos de la erosión eólica mediante el uso de cortinas de sedimentación y la siembra de pastos para proceder a su devolución después de finalizada la perforación. De ser necesario, se construirán cunetas de coronación para su protección.

Se realizarán las actividades de rehabilitación progresivamente a medida que culminen los trabajos de exploración, a fin de evitar mantener áreas disturbadas.

Se realizará un mantenimiento periódico de las cunetas con el fin de evitar la erosión y/o arrastre de sedimentos (2013.p 1-2).

**Manejo de plataformas de perforación.** La ubicación de las 60 plataformas de perforación superficial se realizará principalmente sobre áreas donde la topografía sea de poca pendiente para minimizar la perturbación del terreno. Las plataformas no se ubicarán a menos de 50 m. de los cursos de agua esporádicos o permanentes. Se minimizará el movimiento de tierra durante la nivelación de plataformas. Sólo se removerá la vegetación donde exista, en el ancho mínimo necesario para la

construcción de la plataforma. Los suelos removidos de las áreas de plataformas serán apilados y protegidos de la erosión, para proceder a su devolución después de finalizada la perforación.

Se minimizarán operaciones innecesarias, se realizará la limpieza y nivelación necesaria. Las áreas disturbadas serán recuperadas tan pronto como sea posible (rehabilitación) para prevenir una degradación innecesaria o indebida ocasionada por la erosión.

Durante la habilitación de cada plataforma, se colocarán avisos preventivos para evitar la ocurrencia de accidentes y se prohibirá el ingreso de personal no autorizado a la zona de labores. Los canales de coronación también contarán de ser necesario con diques disipadores para reducir la velocidad del flujo de agua en ellas. Las pozas de lodos estarán ubicadas en uno de los extremos de la plataforma o en el talud adyacente, para evitar mayor afectación de los suelos (2013.p 2-3).

**Manejo de lodos de perforación.** Las pozas de sedimentación tienen la finalidad de retener los lodos, evitando que fluyan fuera de la zona de trabajo. Para ello los lodos serán conducidos y depositados en dichas pozas mediante canales, con la finalidad de recuperar el agua y reutilizarla en la perforación.

Las pozas para los fluidos de perforación se ubicarán en un lugar cercano a la plataforma de perforación, pero lejos de sitios donde se puedan generar impactos no deseados al ambiente. Las pozas tendrán dimensiones suficientes de tal manera que puedan contener el volumen total de lodos generados en la perforación. Al recubrir las pozas de fluidos con plástico impermeable (geomembrana), se evitarán infiltraciones que pudieran afectar los suelos y las aguas subterráneas (2013.p 3).

**Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales.** El personal encargado de las actividades mineras, será capacitado para una adecuada disposición de los mismos, evitando así impactar de manera directa sobre los componentes ambientales como el suelo o los cuerpos de agua en la zona.

Clasificación y manejo de residuos en el proyecto Yanamina

Se ha considerado la clasificación de los residuos generados en:

- Residuos Orgánicos
- Residuos Inorgánicos
- Residuos Industriales – Peligrosos

**Residuos Orgánicos.** Los residuos de comida serán generados por el personal que trabajará en el proyecto de exploración, estos residuos serán reciclados en cilindros de color marrón, para su posterior retiro del área del proyecto por una EPS-RS.

**Residuos Inorgánicos. Residuos de madera, residuos metálicos, residuos plásticos y jebes, cartón vidrios y residuos comunes.** Estos residuos serán reciclados en cilindros de color celeste, blanco, amarillo y verde, de acuerdo a su categoría para su posterior retiro del área del proyecto por una EPS-RS.

**Residuos Industriales – Peligrosos.** Son residuos peligrosos aquellos que por sus características físico-químicas o el manejo al que van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud y el entorno ambiental. Se consideran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad,

radiactividad o patogenicidad, según el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos; su almacenamiento de acuerdo al artículo 40° del D.S. 057-2004-PCM Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, todos estos residuos son almacenados temporalmente en cilindros rojos debidamente rotulados, los cuales son trasladados y dispuestos a través de una EPS-RS de acuerdo a la norma vigente. Entre ellos tenemos:

Pilas usadas, Latas de aerosol vacías, Cilindros vacíos de hidrocarburos, Trapo industrial impregnado con hidrocarburos (aceite, grasas, lubricantes), Bolsas impregnadas con productos químicos (aditivos).

**Manejo de trincheras.** La ubicación de las 130 trincheras superficiales se realizará principalmente sobre áreas donde la topografía sea de poca pendiente para minimizar la perturbación del terreno. Las trincheras no se ubicarán a menos de 50 m. de los cursos de agua esporádicos o permanentes.

Sólo se removerá la vegetación donde exista, en el ancho mínimo necesario para la construcción de la trinchera. Los materiales extraídos serán acumulados a una distancia no menor a 1m del borde de la excavación. Cuando en terrenos inclinados se excaven trincheras en el sentido de la pendiente, la remediación deberá realizarse por capas compactadas, con el fin de prevenir la erosión del suelo rehabilitado. Si el terreno es inclinado y las trincheras son perpendiculares a la pendiente, las capas de materiales del subsuelo subyacente se acumularán en el lado pendiente arriba de la excavación, mientras que el suelo orgánico será acumulado en el lado pendiente abajo y será cubierto con plásticos de manera adecuada y segura, para evitar su pérdida por acción de la lluvia y/o escorrentía (2013.p 3-4).

**Manejo de insumos.** La cantidad de combustibles, aditivos y lubricantes que se utiliza para la perforación, será colocada sobre un área de seguridad en cada plataforma, la cual consistirá en una base de madera especialmente acondicionada. Se ha considerado además una geomembrana u otro material de similares características sobre el suelo y debajo de la base de madera, para evitar el contacto directo con el suelo en caso de derrame. Se contará también con paños absorbentes a la mano. Asimismo, cada insumo de perforación estará debidamente identificado.

El petróleo (D2), gasolina, aceites, grasa, y otros productos derivados del petróleo, no se dejarán en el área de exploración. Todo residuo de estos materiales será evacuado de las zonas de exploración y trasladados hacia los cilindros para residuos sólidos peligrosos, para que sean llevados por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos sólidos (EPS-RS) debidamente autorizada por DIGESA.

Los perforistas, como parte de sus implementos de contención ante cualquier siniestro, tendrán siempre a la mano el material absorbente listo y disponible para cualquier eventualidad de derrames de estos insumos. De ser necesario, se protegerá el área de almacén de los insumos contra las precipitaciones y escorrentías propias del lugar.

El piso del almacén de combustible será afirmado y contará con una cubierta de geomembrana de polietileno para impedir la infiltración del combustible al suelo, y su desnivel (zanja de contención) tendrá una capacidad igual al 110 % de la capacidad máxima del recipiente mayor de combustible almacenado. El personal encargado de

esta área llevará un control estricto (registro) de la salida y entrada del combustible y lubricantes.

Se colocarán geomembranas bajo las áreas donde se ubiquen los equipos de perforación, para evitar que los combustibles, aceites o grasas tengan contacto directo con el suelo. En el punto de perforación, el combustible requerido para las operaciones será almacenado en cilindros metálicos o plásticos, herméticos y resistentes a presiones interiores y exteriores, como también a golpes. Estos cilindros se ubicarán al aire libre, en una zona de material no combustible, con un área de seguridad de tres metros alrededor de los envases, pero protegidos de las lluvias.

**Aditivos de Perforación.** Los aditivos para la perforación serán almacenados en un área especialmente destinada para ello en el campamento y se conservarán en sus envases originales, los cuales estarán debidamente sellados hasta su utilización. La cantidad necesaria de aditivos para cada perforación se almacenará de igual forma que el combustible: sobre una bandeja. Asimismo, se colocará plástico bajo el recipiente donde se preparará la mezcla de los aditivos de perforación. Cabe indicar que todos los aditivos de perforación a utilizar son productos no inflamables, no reactivos y no tóxicos.

**Aceites y Grasas.** Los aceites y grasas necesarios serán colocados sobre la base de madera, evitando siempre el contacto directo entre el suelo y estos insumos. Los aceites y grasas sobrantes se retirarán de las plataformas de perforación una vez

concluido el programa de exploración, y serán llevados al almacén de insumos ubicado en el campamento (2013.p 18-19-20).

**Manejo y control de derrames.** Debido al tipo de actividad a desarrollar, un acto inseguro por parte de los trabajadores o las condiciones inseguras del lugar, aumenta la probabilidad de ocurrencia de un derrame o fuga de combustibles.

Los contratistas encargados de la perforación serán responsables de la prevención y limpieza de cualquier derrame o gotera de combustibles, y estarán capacitados para actuar de acuerdo a los procedimientos establecidos en caso de producirse un incidente o accidente.

Cada trabajador contará siempre con material absorbente listo y a la mano para una rápida respuesta en caso ocurra un derrame de combustible.

Además, se seguirán las siguientes acciones:

Apagar cualquier motor y/o válvula de los equipos que contribuya al derrame y por precaución tener listos los extintores por si se produce un incendio.

Determinar el tipo de producto derramado.

Informar del derrame a los supervisores de la empresa minera y contratista.

Informar a los demás trabajadores de la necesidad de poner en marcha los procedimientos de control.

El profesional responsable de las operaciones realizará una evaluación del evento, determinando su magnitud.

Si ocurre un pequeño derrame, se absorberá el combustible derramado con los paños absorbentes con la mayor rapidez posible. Estos paños impregnados con combustible serán colocados en cilindros que posteriormente serán transportados, tratados y dispuestos por la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS)

debidamente registrada por DIGESA. Si el combustible tuviera contacto directo con el suelo, se procederá a remover en su totalidad el suelo contaminado, y serán manejados como los paños impregnados con combustible.

En caso se produjera un derrame considerable, entonces se procederá inmediatamente a recoger el suelo afectado, utilizando palas y picos, luego este suelo contaminado se colocará sobre una superficie de plástico (polietileno de baja densidad de 6 a 8 micras de espesor), el cual se expondrá a la volatilización del combustible de forma natural al aire libre, método muy utilizado debido a que la volatilización de los hidrocarburos es lenta, no produciendo contaminación a la atmósfera. También se utilizará plástico para proteger dicho suelo en caso sea época de lluvias. Estos suelos posteriormente podrán ser devueltos a su lugar de origen.

De ser necesario se tomarán muestras de la fuente de agua en caso se note la presencia de combustible en éstas, tanto aguas arriba como aguas abajo del punto de vertimiento. Se analizarán parámetros tales como hidrocarburos totales, aceites, grasas, fenoles, entre otros, y en función a los resultados obtenidos se tomarán las acciones de remediación que correspondan.

Realizar un informe sobre el evento:

-El nombre del producto derramado.

-La cantidad y extensión del derrame.

-Cualquier contaminación que hubiera podido ocurrir, ya sea a los trabajadores o al ambiente circundante.

- Los procedimientos adoptados para controlar el derrame, la remoción y disposición del producto y de los materiales de contención.

-Cualquier otra acción requerida. (2013.p 20-21).

**Calidad de aire.** Para reducir la dispersión de polvo por acción del viento, se procederá, de ser necesario, al riego de los accesos, especialmente en épocas de secano.

Se establecerá un límite máximo de velocidad de 20 KPH para los vehículos dentro del proyecto en los accesos existentes. Asimismo, se diseñará un horario adecuado para las rutas de acceso a fin de reducir el levantamiento de tierra, sobre todo en zonas cercanas a centros poblados. Como medida de control de la emisión de gases de combustión se realizará el mantenimiento permanente de los equipos de combustión y vehículos (2013.p 21-22).

**Control del ruido.** En la legislación peruana, el Decreto Supremo 085-2003-PCM, publicado el 30 de octubre del 2003, aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Este reglamento precisa los estándares de nivel de ruido, definidos como los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, que no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Ver cuadro N°25

Se proporcionarán equipos de protección individual a los trabajadores en función al riesgo ocupacional, incluyendo la protección auditiva cuando el nivel de ruido o el tiempo de exposición sean superiores a los siguientes a los establecidos por la norma (2013.p 22).

**Cuadro N° 25 Nivel de Ruido**

<b>NIVEL DE RUIDO EN LA ESCALA “A”</b>	<b>TIEMPO DE EXPOSICIÓN</b>
<b>82 decibeles</b>	<b>16 horas /día</b>
<b>85 decibeles</b>	<b>8 horas /día</b>
<b>88 decibeles</b>	<b>4 horas /día</b>
<b>91 decibeles</b>	<b>1 1/2 horas /día</b>
<b>94 decibeles</b>	<b>1 hora /día</b>
<b>97 decibeles</b>	<b>1/2 hora /día</b>

Fuente: Decreto Supremo 085-2003-PCM

Cuando cesen las emisiones y el ruido, el efecto sobre la calidad del aire y sobre la sensibilidad al ruido cesará también. Por consiguiente, los efectos en la calidad del aire y en los niveles de ruido relacionados con el Proyecto se darán únicamente mientras dure el mismo. Para lo cual se tomará en cuenta las siguientes acciones:

De ser posible se protegerá a la maquinaria que produzca ruido con el fin de procurar que opere en las mejores condiciones, evitando la generación excesiva de ruidos.

Prohibir el uso de sirenas u otro tipo de fuente de ruido innecesario en los vehículos. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.

**Control de Calidad de Agua Superficial.** Las instalaciones que se necesiten hacer para la exploración minera, se harán a una distancia mayor de los 50 m con respecto a un cuerpo de agua, con el objetivo de prevenir impactos en el agua, asimismo ningún acceso debe de cruzar un cuerpo de agua.

Para tener un mayor control sobre la calidad de agua superficial se harán monitores trimestrales. Ver cuadro N°26

**Cuadro N° 26 Ubicación de los Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua**

Estación	Ubicación Coord. UTM- (Zona 18)		Altitud (m.s.n.m)	Descripción
	Este	Norte		
PM-01	503 816	8 580 342	4 511	Laguna ubicada en la parte sur del área de exploración
PM-02	504 588	8 581 923	4 448	Bofedal ubicado en el centro del área de exploración
PM-03	504 419	8 583 774	4 258	Quebrada que cruza el área de exploración
PM-04	504 600	8 582 915	4 210	Quebrada que cruza el área de exploración.
PM-05	504 077	8 584 741	4 287	Puquial que nace en la parte norte del área de exploración
PM-06	501 435	8 585 334	3 434	Punto de Captación de agua fuera del área del proyecto
PM-07	503 905	8 580 486	4 512	Bocamina al sur del área de exploración.
PM-08	504 849	8 581 677	4 466	Bocamina ubicada al este del área del proyecto.
PM-09	504 839	8 581 645	4 463	Ojo de agua ubicado al éste del área de exploración.
PM-10	504 533	8 582 399	4 316	Quebrada que cruza el área de exploración
PM-11	504 719	8 581 775	4 447	Bofedal ubicado al este del área de exploración
PM-12	504 507	8 582 324	4325	Quebrada que cruza el área de exploración.
PM-13	504 476	8 582 331	4330	Quebrada que cruza el área de exploración.

Fuente: EIASd Yanamina

AS= Agua Superficial

**Manejo biológico.** El presente Plan de Manejo Biológico está orientado y adecuado a la zona del proyecto, teniendo como precepto que es una zona con formaciones vegetales bien establecidas, que sirven de hábitat para las especies concurrentes.

**Programa de manejo de especies protegidas.** Como medida preliminar, se tendrá en cuenta la ejecución de un Programa de Educación Ambiental y/o talleres de información, en el que se abordarán todo lo relacionado a las especies implicadas (aspectos ecológicos, biológicos y normatividad), a fin de lograr que la población local y el personal de trabajo tome conocimiento y conciencia del estado actual de las especies; esto permitirá localizar al grupo que ofrezca el mayor interés en los programas de manejo (focus group), siendo fundamental su participación.

**Manejo de especies protegidas de flora.** Programa de manejo de *Chuquiraga spinosa* “*huamanpinta*”(Casi Amenazado – NT) *Chuquiraga spinosa* “*huamanpinta*” presenta una distribución restringida a zonas altoandinas, alrededor de los 4000 m de altitud en promedio. Se presenta en campo como un arbusto perennifolio, de tallo leñoso, cilíndrico, ramoso, con espinas axilares; hojas alternas, planas, coriáceas. Es una planta de porte variable desde casi rastrero a erguido. Se le encuentra mayormente cerca de formaciones pedregosas aisladas y zonas de pajonales – en baja abundancia para las zonas evaluadas, lo que permite un manejo más efectivo de los probables individuos a ser disturbados; sin embargo, se disponen de los pasos básicos para dicho fin. Ver fotografía N° 14



Fotografía N° 14. Chuquiraga spinosa “huamanpinta”

***Rescate de semillas botánicas y partes vegetativas.*** Esta fase comprende la remoción de partes de individuos con la finalidad de realizar pruebas de propagación. La recolección se realizará durante las fases de preparación de los terrenos y operación. Durante las actividades de preparación relacionadas con la habilitación de las áreas de emplazamiento de infraestructura del Proyecto, se realizará la colecta de semillas botánicas con potencial de propagarse sexualmente y partes de la planta (esquejes, brotes, etc.) con potencial de propagarse asexualmente.

***Ensayos de propagación.*** Incluyen la recolección de semillas (reproducción sexual) y esquejes, brotes, etc. (material de propagación vegetativa) de la especie. El resultado de estos ensayos establecerá la viabilidad de implementar un plan de reintroducción de la especie en las zonas afectadas, para la fase de cierre. Luego de la colecta se ensayará la viabilidad de las semillas y del material vegetativo con fines de propagación.

**Traslado de individuos.** Se ensayará inicialmente con individuos adultos, que serán removidos cuidadosamente (de modo de no alterar su sistema radicular) y posteriormente trasladados. Previamente se designará el lugar definido, seleccionando zonas con características semejantes al lugar de origen (formación vegetal, pendiente, exposición de ladera). Es necesario que los individuos removidos mantengan el suelo original de las inmediaciones de las raíces. La remoción de individuos se realizará en forma manual mediante la conducción de personal especializado, preferentemente en horarios vespertinos, para evitar el estrés hídrico por exposición de raíces durante las horas más calurosas del día. El traslado de individuos removidos hasta los lugares de disposición se realizará mediante camionetas con tolva amplia.

**Manejo de especies protegidas de fauna.** Programa de Manejo de *Theristicus melanopis branickii* “coccan” (Vulnerable – Vu)

Es natural de América del Sur, con una distribución geográfica que abarca los territorios de Perú, Chile, Argentina y Bolivia. En el Perú se encuentra registrado en los departamentos de Pasco, Ancash, Lima, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cuzco, Arequipa, Tacna y Puno. Se le considera una especie visitante altoandina que desciende a zonas de menor altitud durante los meses invernales. Posee un porte característico de 75cm (aproximadamente), destacando por la ausencia de pliegue gular y el pecho con una mayor extensión de plumaje crema claro, en contraste a la coloración canela oscuro de la coronilla, nuca, zona circundante a los ojos y parte inferior del pecho. El pico es largo, curvo y negruzco, con el dorso y las alas de color grisáceo y un parche de plumaje blanquecino localizado exclusivamente sobre las cobertoras primarias. El vientre, la cola y la zona baja de las alas también son negruzcos. Las patas presentan una coloración rojiza-rosada. Ver fotografía N° 15



Fotografía N° 15. Theristicus melanopis branickii “ccoccan”

*In situ.* La conducta asustadiza del “ccoccan”, así como su preferencia por una vegetación rala y zonas de sustrato húmedo, permiten asociar su cuidado con el mantenimiento de la integridad de los bofedales inmersos y/o cercanos a la zona de influencia del Proyecto - considerando los avistamientos durante el estudio (visto en bofedales de FL-03), notándose la dependencia por su canto típico, ya que cuando notan algún peligro, dan la voz de alarma desde distancias muy lejanas a todas las aves que se encuentren a su alrededor.

Asimismo, debido al hábito de diseñar nidos debajo del suelo, es necesaria la búsqueda de potenciales lugares de anidamiento que permitan el establecimiento de zonas de protección destinadas para su seguimiento a través del anillamiento de los individuos de menor desarrollo y los respectivos conteos; dicho proceso será realizado por un equipo de profesionales especializado en técnicas de monitoreo y anillamiento de aves altoandinas (2013.p 41-42-43).

**Medidas De Manejo De Bofedales.** Los bofedales serán considerados dentro del plan de manejo biológico y adicionalmente se tomarán las siguientes medidas:

Establecer las condiciones ambientales iniciales, a fin de establecer una referencia inicial de la zona; caracterización del bofedal determinando si existe pendientes, en ese caso, los bofedales potencialmente pueden ser perturbado por material coluvial producto de la precipitación, especialmente en época de lluvias, por lo que requerirá del perfilado del terreno siempre y cuando no afecte el bofedal según la normativa.

Se evitará que las maquinarias y vehículos pesados de construcción se instalen cerca de los bofedales o cursos de agua, que, debido al aumento de precipitaciones, alimenten a dichos bofedales. Se reutilizará áreas con alteración previa (caminos de accesos existentes, botaderos y campamentos, etc.), de esta forma se reducirá y evitará impactos sobre las comunidades vegetales. Evitar la obstrucción y ahuyentamiento de fauna silvestre y/o ganadería que frecuente los bofedales. Controlar las cárcavas o canales profundos existentes en los bofedales mal manejados, es un trabajo que evitara la erosión de suelos, fuga de nutrientes y el drenaje del agua ocasionando el deterioro por secamiento de gran parte del bofedal (2013.p 44-45).

### **5.8. Financiamiento del plan de manejo ambiental**

A continuación, mostramos el cuadro N°27 referido al de financiamiento para el manejo Ambiental, donde se incluye el plan, los programas y las partidas.

**Cuadro N° 27 Financiamiento del Manejo Ambiental**

<b>Plan</b>	<b>Programas</b>	<b>Partidas</b>	<b>Costo Estimado</b>	
<b>MANEJO AMBIENTAL</b>	Programa de Rehabilitación - Revegetación	Rehabilitación - revegetación de plataformas y pozas de lodo	15000.0	
	Programa de Manejo de Áreas Disturbadas	Manejo de plataformas de perforación y pozas de lodo	18000.0	
		Canales de coronación	15000.0	
		Protección de material removido	6000.0	
	Programa de Manejo de Materiales Peligrosos	Medidas para el manejo de hidrocarburos y aditivos	6000.0	
		Manejo de Residuos domésticos e industriales	7000.0	
	Programa de Monitoreo	Monitoreo de las actividades de manejo ambiental	7000.0	
	<b>Monto Total estimado de inversión</b>			74000.0
	<b>Unidad Monetaria</b>			Dólares americanos

Fuente: SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A.

### **5.9. Plan de relaciones comunitarias**

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC), define los programas y compromisos sociales, los cuales la empresa minera viene aplicando actualmente en sus actividades, lo que nos dará que la relación entre la empresa y la comunidad se armónica, esto permitirá el desarrollo de las actividades mineras sin ningún problema.

**Guía de integración.** La empresa minera ha diseñado programas que facilitan la gestión de los temas claves identificados durante las operaciones de exploración Yanamina estas son señalados en el capítulo VII del EIA de Yanamina.

Los temas clave buscan:

- Conducir apropiadamente las expectativas y percepciones de la población involucrada.
- Administrar eficientemente las oportunidades de empleo temporal que surjan durante el proyecto de exploración.
- Realizar, en la medida de lo posible, transacciones comerciales con productores locales, sin alterar la oferta de productos hacia el mercado local.
- Regular la interacción entre trabajadores foráneos y la comunidad.
- Minimizar impactos negativos relacionados con la etapa de operación.
- Brindar apoyo a la generación e implementación de iniciativas locales que busquen mejorar la calidad de vida de la población y la puesta en marcha de actividades sostenibles en el tiempo ( 2013, p.73).

***Compromiso de responsabilidad social de la empresa.*** Desde el inicio de sus operaciones el titular minero se ha comprometido con la Comunidad Campesina de Santa Bárbara a:

Respetar su identidad, sus actividades sociales y económicas, y sus valores culturales.

El concepto de responsabilidad social de la empresa se traduce en un compromiso de crear canales de comunicación abiertos y transparentes entre el titular minero y sus vecinos, y de cooperar con la gestión de sus autoridades y con la consolidación de la viabilidad social y económica de la comunidad en el largo plazo.

Fortalecer las capacidades, para motivar la participación en la toma de decisiones, y en iniciativas que buscan mejorar la calidad de vida de la población. Esta voluntad crece y se consolida sobre la base de una filosofía empresarial de integración e interacción con la comunidad que se enmarca en el concepto de desarrollo en armonía y paz social.

El titular minero es parte de la sociedad y eso conlleva una actitud responsable y solidaria con las necesidades de su entorno en el transcurrir del tiempo y en los momentos que más lo necesiten. Los pilares de responsabilidad social son:

Integración e interacción con la comunidad.

Comunicación transparente y continua.

Gestión de soluciones ( 2013.p70-71).

## Capítulo VI

### Discusión de resultados

Los resultados que se obtuvieron al realizar de manera adecuada el plan de manejo ambiental del proyecto Yanamina fueron positivos y lo comparamos con los antecedentes mencionados:

- Plan de manejo del proyecto Cañariaco
- Evaluación de los impactos ambientales y plan de cierre de Mina en Minería Barrick Misquichilca-Pierina

Los proyectos de exploración minera se ubican en diferentes altitudes por lo que sus impactos en el ambiente pueden variar de acuerdo a la zona en donde se encuentren, En este caso el proyecto Cañariaco está ubicada en una zona de bosques húmedos, el cual no genera muchas partículas en suspensión, a diferencia del proyecto Yanamina el cual tiene un clima seco, lo que hace que las partículas en suspensión se dispersen con mayor facilidad.

El manejo ambiental en el proyecto Yanamina está basado en un proyecto de exploración minero, en cambio en el proyecto Pierina, su manejo ambiental está basado en un proyecto de explotación minero; la explotación será a tajo abierto por lo que en el manejo ambiental buscaran que los taludes sean seguros y estables, asimismo el impacto en la fisiografía será permanente; a diferencia del proyecto Yanamina, el impacto en la fisiografía será mínimo ya que es un proyecto de exploración.

El impacto en la calidad de agua superficial en el proyecto Pierina, será de mayor relevancia debido a que es una explotación minera, por lo que en el manejo ambiental se tendrá que tomar

las medidas para mitigar este impacto, en cambio en el proyecto Yanamina no generará estos contaminantes en el agua superficial, debido a que los trabajos son solo de exploración minera y temporales

El proyecto Cañariaco se ha planteado 03 monitoreos anuales de calidad de agua y aire, en cambio en el proyecto Yanamina se ha considerado monitoreos trimestrales, debido a que en el proyecto Yanamina se ha encontrado pasivos ambientales, por lo que se necesitara tener un mayor control de la calidad de agua y aire en el área de influencia del proyecto.

En el proyecto Cañariaco se concluyó que el componente que generará mayor impacto al medio ambiente fueron la habilitación de plataformas y efluentes generados en la perforación; en el proyecto Yanamina el impacto por la habilitación de plataformas también tiene un impacto en la topografía del área del proyecto, sin embargo, este impacto será reducido debido a que se tomara las medidas necesarias en dejar el área tal como ha estado antes de las actividades de exploración. Los efluentes generados en la perforación se reutilizarán para así ahorrar agua que sirve como refrigerante para la máquina de perforación.

Tanto en el proyecto de exploración minero de Yanamina y Cañariaco, el manejo ambiental ha sido mucha de importancia para que el proyecto minero sea viable. El pH es un indicador de acidez en el agua, en el proyecto Cañariaco no se ha encontrado pasivos ambientales mineros, por lo que los valores de pH son altos; en cambio en el proyecto Yanamina se ha encontrado pasivos ambientales mineros, de los cuales en dos de las bocaminas se encontró efluente de agua, se hizo el monitoreo correspondiente dando como resultado que el valor del pH se acido. A continuación, se hace una comparación de los valores obtenidos en el pH de ambos proyectos:

**Cuadro N° 28 Cuadro comparativo de pH**

Proyecto	Estación	Ubicación Coord. UTM- (Zona 18)		pH	Descripción
		Este	Norte		
Proyecto Yanamina	PM-07	503 905	8 580 486	4,53	Bocamina al sur del área de exploración.
	PM-08	504 849	8 581 677	5,86	Bocamina ubicada al este del área del proyecto.
Proyecto Cañariaco	P1	691 000	9 326 6500	7,4	Quebrada. Norte
	P2	691 135	9 327 025	7,5	Quebrada. Oso

Los valores de PM<sub>10</sub> varían en cada proyecto de acuerdo a las actividades que se realicen en el momento de la toma de muestra. A continuación, se presenta una tabla de comparación entre el proyecto Yanamina y Pierina

**Cuadro N° 29 Cuadro comparativo de Aire**

Proyecto	Parámetro	Unidad	Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire			ECA *D.S. N° 074-2001- PCM
			PM - AI-01	PM - AI-02	PM - AI-03	
Proyecto Yanamina	PM <sub>10</sub>	ug/m <sup>3</sup>	19	10	7	150
Proyecto Pierina			Pierina- A	Pierina- B		
			65	72		

En el proyecto Pierina presenta los valores de PM<sub>10</sub> altos a comparación del proyecto Yanamina, estos valores se deben a una actividad significativa de camiones y de construcción cerca de los monitores. Como resultado de ello, se recogieron impactos de polvo muy localizados en la muestra. El proyecto Yanamina el tránsito de vehículos es limitado por ser solo un proyecto de exploración.

## Capítulo VII

### Conclusiones y recomendaciones

#### 7.1. Conclusiones

- Las actividades de exploración no alterarán las propiedades químicas del suelo debido a que no se producirán descargas de efluentes, ni drenajes ácidos, por lo tanto, sólo se realizarán las medidas de rehabilitación de terreno

La erosión de los suelos en el área del proyecto será mínima, porque solo se realizará esta operación en áreas puntuales.

- El proyecto se encuentra en una zona montañosa rodeada de cerros con escasa vegetación, lo que implica que tenga afloramiento rocoso, eso hace que sea factible poder realizar la exploración minera; la fauna encontrada en el área de exploración en su mayoría son producto de la actividad pecuaria que son el sustento de la comunidad campesina Santa Barbara, esta comunidad es dueña de los terrenos superficiales en donde se realizara la exploración, por lo cual está afectada por los impactos producidos por el proyecto.

Las condiciones ambientales en el área del proyecto han sufrido impactos negativos por parte de labores mineras antiguas que han dejado pasivos mineros, sin embargo, se puede decir que los efluentes mineros provenientes de las bocaminas no superan el ECA del DS 010-2010 MINAN. Como se aprecia en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 30 Cuadro comparativo de los parámetros con el ECA**

Parámetro	PM-07	PM-08	Unidad	Límite en cualquier momento
pH	4,53	5,86	-	6 – 9
Arsénico Total	<0,001	0,004	mg/L	0,1
Cadmio Total	<0,0002	<0,0002	mg/L	0,05
Cobre Total	<0,001	<0,001	mg/L	0,5
Plomo Total	0,0010	0,0014	mg/L	0,2
Mercurio Total	<0,00004	<0,00004	mg/L	0,002
Zinc Total	0,007	0,046	mg/L	1,5

- La habilitación de las plataformas, trincheras y habilitación de accesos, causará impacto en la topografía del área del proyecto, sin embargo, este impacto no es de consideración por ser solo trabajos de exploración minera, el manejo ambiental permitirá recuperar las condiciones que se tenía antes de comenzar las actividades mineras. En el siguiente cuadro se observa el área a disturbar:

**Cuadro N° 31 Cuadro de habilitación de accesos, trincheras, plataformas y pozo de lodo**

ACTIVIDADES	CANTIDAD	DIMENSIONES AREAS DISTURBADAS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PROFUNDIDAD (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
Habilitación de Accesos	01	13000 m. x 3,0 m.	39000	0,3	11700
Habilitación de trincheras	130	10,0 m x 1m	1300	1	1300
Habilitación de plataformas	60	20,0 m. x 20,0 m.	24000	0,3	7200
Habilitación de pozas de lodos	120	3,0 m. x 4,0 m.	1440	2,0	2880

- Existe una mínima posibilidad de afectación de los cuerpos de agua por pérdidas de hidrocarburos, lubricantes, aceites, combustibles o residuos sólidos, debido a que se

contempla una buena manipulación de estos elementos utilizados en las actividades mineras.

La cantidad de agua utilizada para las actividades de perforación será mínima. Además, se reutilizará el agua proveniente de los pozos de lodo para un menor consumo del mismo, siendo el caudal de agua requerido por máquina de 4.79 m<sup>3</sup>/día.

La generación de gases de combustión (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y particulados), por uso de equipos, maquinarias y vehículos, sería una fuente de emisión que podría afectar la calidad del aire. Sin embargo, la fisiografía del terreno y los vientos presentes en la zona evitarán la acumulación y concentración de partículas en el aire, dispersándolas para no generar una afectación de la calidad del aire local. Los ruidos sólo se percibirán en mayor magnitud en la zona misma de operación, es decir en la plataforma, por lo que se generará un impacto a la salud del personal del proyecto, mas no a la población de influencia directa social (comunidad campesina Santa Barbara).

Las actividades mineras generarán impacto en la flora y fauna, debido a los gases que se producen por el funcionamiento de la maquinaria, posibles derrames y/o pérdida de hidrocarburos, aceites, grasas y ruido, lo que provoca la alteración del habitat, sin embargo, se recuperará las condiciones habituales que se tenía al inicio de las actividades, recuperando las áreas que han sido revegetadas, retiro de las maquinarias lo que ocasionara el retorno de las especies.

En este sentido se determina que no se alterarán significativamente las condiciones ambientales del área del proyecto debido a que este proyecto está en la etapa de exploración. Habrá un impacto positivo y negativo en la parte social los cuales son:

En lo positivo sería el incremento del ingreso económico debido a la contratación del personal local para la habilitación de accesos, instalaciones, trincheras y plataformas, representará también una contribución a la economía local; en lo negativo el requerimiento de mano de obra local para trabajar durante las actividades mineras representará una alteración de las actividades económicas, debido a la dedicación que daría el personal local a la actividad de exploración, disminuyendo la práctica pecuaria.

El manejo ambiental del proyecto de exploración Yanamina ha sido diseñado considerando las condiciones ambientales del área de estudio y los procesos mineros, por lo cual nos va permitir reducir y controlar los impactos generados en la exploración minera de forma efectiva.

## **7.2. Recomendaciones**

Las recomendaciones aquí planteadas, surgen de las dificultades encontradas al momento de realizar esta investigación. Además, las deficiencias halladas en el desarrollo de las actividades de exploración. Tomando en cuenta, lo antes dicho, recomendamos que:

- Si parte de la población que no ha tenido acceso a la información sobre el procedimiento de la exploración minera, deberá de recibir información sobre el procedimiento de la actividad minera personalmente, el cual consiste en ir a sus viviendas, de tal manera que sea más factible la recepción de esta información.
- Es importante brindar apoyo profesional a las comunidades aledañas en el aspecto de nuevas alternativas de desarrollo, eliminando la dependencia de actividades mineras.

- Se recomienda continuar con la concientización ambiental a las poblaciones involucradas en el proyecto Yanamina, ya que en el futuro podrían venir otras empresas mineras a explorar cerca de sus propiedades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Antón, A.V.E. (2006). Modelo de aplicación práctica de estudio de impacto ambiental. Piura.
- Alcaldía local de Tunjuelito. (2009). Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental (PMA). Bogotá.
- Aylas G., A. (2009). Plan de manejo ambiental del proyecto de exploración minera Cañariaco. (Tesis Licenciatura). Universidad Federico Villareal, FIGAE, Perú.
- Bocángel, J. (2007). La gestión ambiental minera en Bolivia. La Paz.
- Ministerio de Energía y Minas. (1998). Guía ambiental para el cierre y abandono de minas. Lima.
- Cabrera, H. (2009). Plan de Manejo Ambiental Casa de máquina de la central hidroeléctrica Santa Rita. (Tesina Licenciatura). Universidad. Federico Villareal, FIGAE, Perú.
- Cabos, R. (2005). Potencial minero en la región Huancavelica. Lima.
- Co&Ambiental Ingenieros S.A. (2013). EIAsd Yanamina. Lima, Sociedad Minera el Brocal S.A.A. Huancavelica.
- Gordillo, L. (2007). Evaluación de los impactos ambientales y plan de cierre de mina en minería Barrick Misquichilca-Pierina. (Tesis licenciatura). Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica, Perú.

Fernández, R. & Tessone, M. (2015). Apuntes Didácticos de Geología de Minas. Argentina.

Hannainstruments hi 98129 / hi 98130 Combo Waterproof, Medidor de PH/CE/TDS/°C.

Recuperado el 15/07/2017 de

[http://www.reles.com.pe/catalogo/hannainstruments/hanna\\_testers.html](http://www.reles.com.pe/catalogo/hannainstruments/hanna_testers.html)

Icart, M., Pulpón, A., Garrido, E., Delgado, P. (2012). Cómo elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis. Barcelona, Ediciones de la Universidad de Barcelona.

Ingemmet. (1996). Geología del cuadrángulo de Huancavelica. Lima. *Boletín N° 73.180p.*

Navegador GPS. Recuperado de <http://www.waygps.com/>.

Pulgar, V. & Calle, I. (2003). Manual de Legislación Ambiental. Lima.

Ros, A.M.J. (1999). Guía ambiental de la minería en la región de Murcia. España.

Sociedad Peruana de derecho ambiental. (2003). Manual de legislación ambiental. Lima.

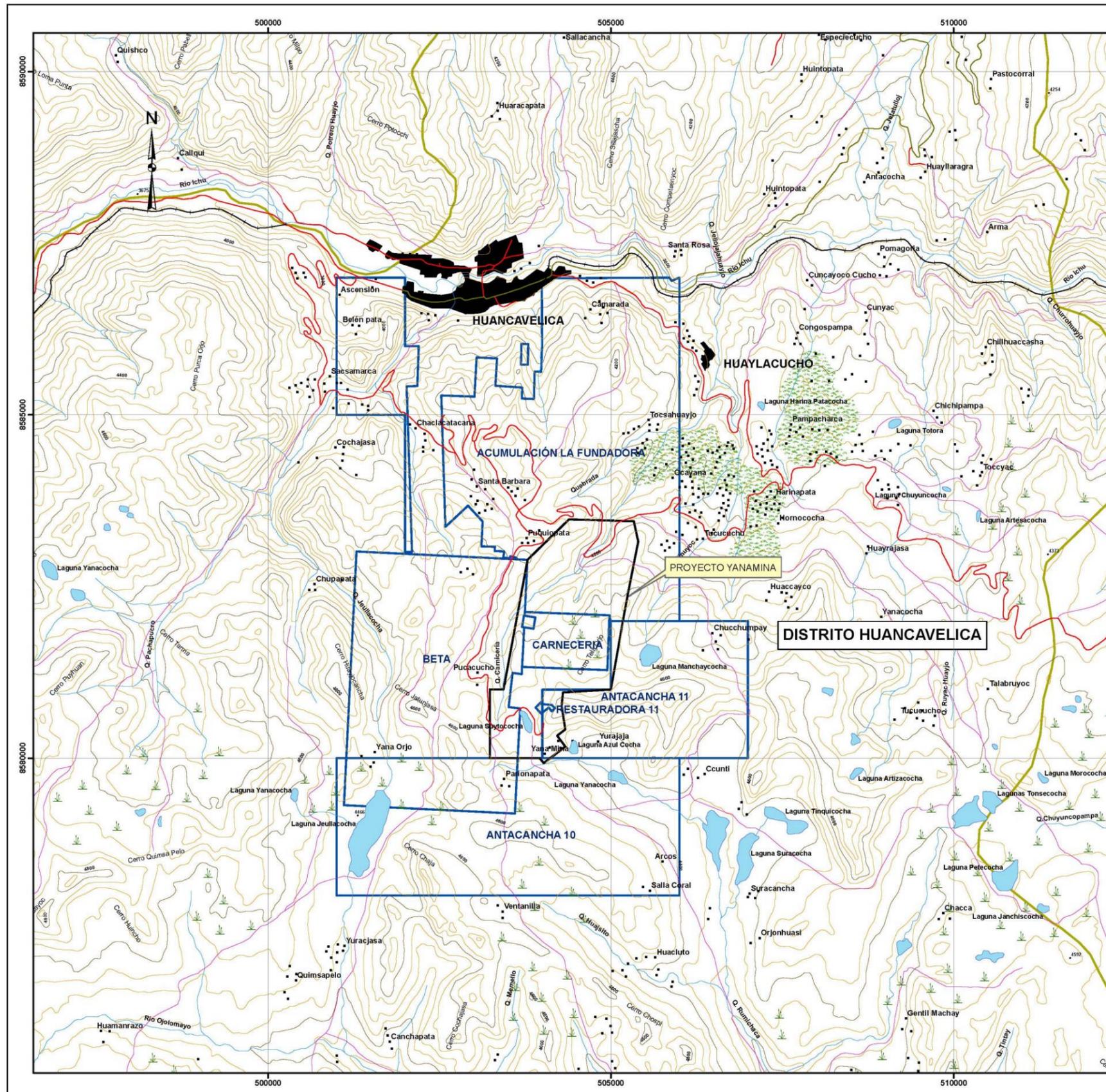
Flores, R. (2013). El Método Explicativo. Recuperado de <https://prezi.com/xc4qlr7lwwul/el-metodo-explicativo/>.

Schwarz, M. (2013) Gestión de Operaciones y Proyectos Mineros. Lima. Recuperado de <http://max-schwarz.blogspot.pe>

Torres, J. (2001). Estrategia y plan de acción de la biodiversidad para el departamento de Huancavelica como base de su desarrollo sostenible. Lima.

Zapata, A. (2005). Herramientas para elaborar tesis e investigaciones socioeducativas. México, Pax México.

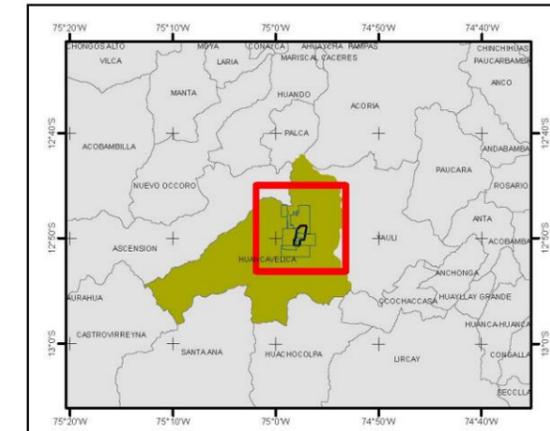
# ANEXOS



**PLANO DE UBICACIÓN**



ESCALA 10,000,000



ESCALA 750,000

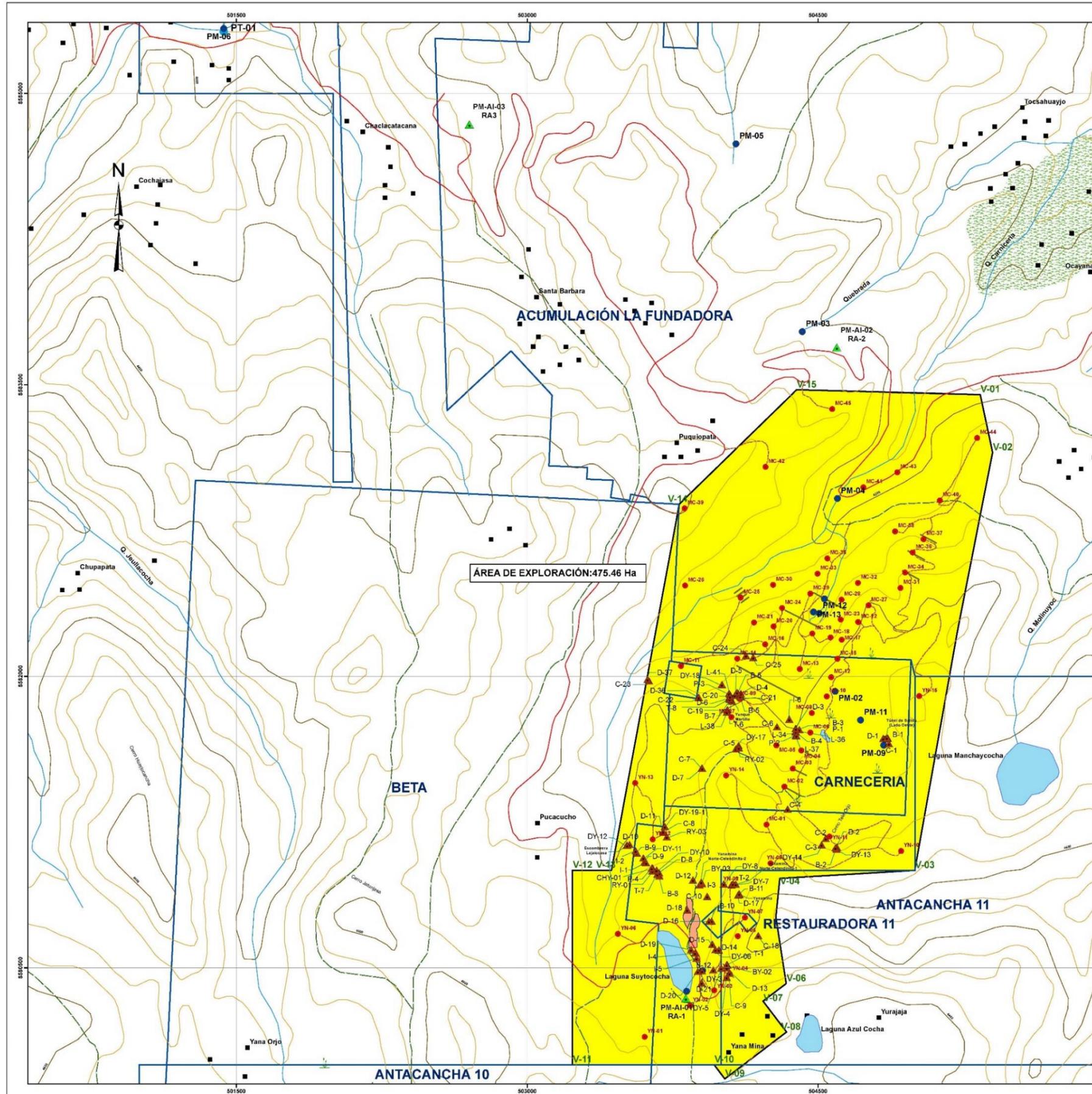


UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL  
 FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA

**MANEJO AMBIENTAL EN LA EXPLORACIÓN MINERA DEL PROYECTO YANAMINA Y SU IMPACTO EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL DISTRITO DE HUANCAVELICA**

UBICACIÓN DEL PROYECTO

ESCALA: 1:40 000	FECHA: SEPTIEMBRE-2017	FUENTE: (HOJA 26-n.26-m) IGN SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PSAD 56-ZONA 18S	ELABORADO POR: BACHILLER JOEL VELASQUE BALABARCA	PLANO <b>P-01</b>
---------------------	---------------------------	--	--	----------------------



Nº	NOMBRE PASIVO	TIPO	COORDENADAS UTM NORTE	ESTE	SECCIÓN / ÁREA (m2)
1	B-1	Bocamina	8581682	504858	6
2	B-2	Bocamina	8581109	504591	40
3	B-3	Bocamina	8581725	504400	5.4
4	B-4	Bocamina	8581716	504281	25
5	B-5	Bocamina	8581884	504289	10
6	B-6	Bocamina	8581811	504084	9
7	B-7	Bocamina	8581882	504048	5.4
8	B-8	Bocamina	8580872	503679	10
9	B-9	Bocamina	8581091	503582	Indeterminado
10	B-10	Bocamina	8580740	503548	Indeterminado
11	B-11	Bocamina	8580877	504052	12
12	B-12	Bocamina	8580484	503899	Indeterminado
13	C-1	Catco	8581654	504862	80
14	C-2	Catco	8581166	504536	400
15	C-3	Catco	8581133	504515	90
16	C-4	Catco	8581316	504340	600
17	C-5	Catco	8581626	504072	1200.00
18	C-6	Catco	8581740	504285	1200.00
19	C-7	Catco	8581627	503807	30
20	C-8	Catco	8581187	503700	130
21	C-9	Catco	8580472	504040	1200.00
22	C-10	Catco	8580987	503925	21
23	C-11	Catco	8580989.00	504188	22.66
24	C-18	Catco	8581828.00	504029	5.38
25	C-20	Catco	8581903.00	504068	3.52
26	C-21	Catco	8581888.00	504095	17.08
27	C-22	Catco	8581880.00	503882	45.5
28	C-23	Catco	8581978.00	503825	31.5
29	C-24	Catco	8581627.00	504185	22.1
30	C-25	Catco	8582087.00	504182	41
31	D-1	Desmonte	8581880	504833	500
32	D-2	Desmonte	8581120	504594	180
33	D-3	Desmonte	8581731	504381	400
34	D-4	Desmonte	8581810	504099	60
35	D-5	Desmonte	8581817	504078	60
36	D-6	Desmonte	8581886	504037	750
37	D-7	Desmonte	8581625	503900	48
38	D-8	Desmonte	8580887	503678	8000.00
39	D-9	Desmonte	8581043	503802	1200.00
40	D-10	Desmonte	8581134	503525	4000.00
41	D-11	Desmonte	8581200	503888	1800.00
42	D-12	Desmonte	8580851	503851	3300.00
43	D-13	Desmonte	8580486	504027	24000.00
44	D-14	Desmonte	8580881	503885	2000.00
45	D-15	Desmonte	8580620	503851	8000.00
46	D-16	Desmonte	8580738	503934	120
47	D-17	Desmonte	8580524	504085	75
48	D-18	Desmonte	8580387	503822	1800.00
49	D-19	Desmonte	8580592	503842	2400.00
50	D-20	Desmonte	8580480	503877	750
51	D-21	Desmonte	8580422	503896	60
52	D-38	Desmonte	8581892	503861	70.11
53	D-37	Desmonte	8581884	503818	86.94
54	I-1	Instalación	8581039	503410	320
55	I-2	Instalación	8581101	503556	1600.00
56	I-3	Instalación	8580825	503885	60
57	I-4	Instalación	8580575	503882	75
58	I-5	Instalación	8580548	503870	96
59	I-6	Instalación	8581778	504348	60
60	P-1	Pique	8581725	504400	Indeterminado
61	P-2	Pique	8581695	504382	10
62	P-3	Pique	8581806	504042	4
63	P-4	Pique	8581013	503643	Indeterminado
64	T-1	Tajo	8580514	504028	1500.00
65	T-2	Tajo	8580528	504500	10000.00
66	T-3	Tajo	8581872	504082	60
67	T-7	Tajo	8580880	503868	2000.00
68	T-8	Tajo	8581882	504041	157.65
69	BY-02	Bocamina	8580515.18	504025.44	Indeterminado
70	BY-03	Bocamina	8580932.01	503898.98	Indeterminado
71	CH-01	Chimenea	8581010.76	503838.92	Indeterminado
72	DY-9	Desmonte	8580488.33	503958.80	1323.79
73	DY-4	Desmonte	8580448.06	504025.94	1380.67
74	DY-5	Desmonte	8580496.62	503996.86	3705.47
75	DY-6	Desmonte	8580581.07	503987.13	1478.8
76	DY-7	Desmonte	8580930.24	504056.78	622.88
77	DY-8	Desmonte	8580930.29	504010.37	2068.92
78	DY-10	Desmonte	8581000.60	504064.44	1021.43
79	DY-11	Desmonte	8581064.06	503995.67	988.43
80	DY-12	Desmonte	8581128.87	503911.20	3011.74
81	DY-13	Desmonte	8581115.37	504088.05	1500.03
82	DY-14	Desmonte	8581131.18	504518.81	465.87
83	DY-17	Desmonte	8581641.99	504086.77	721.09
84	DY-18	Desmonte	8581954.42	504001.11	378.4
85	DY-19-1	Desmonte	8581225.01	503706.91	212.86
86	RY-01	Rajo	8580886.78	503641.85	280
87	RY-02	Rajo	8581629.66	504088.27	10.5
88	RY-03	Rajo	8581171.89	503718.50	15
89	L-34	Catco	8581712	504382	23.44
90	L-35	Catco	8581728	504382	45
91	L-37	Catco	8581693	504385	8.1
92	L-38	Catco	8581814	504027	45
93	L-41	Catco	8581910	504038	5
94	Yanamina Norte-Celestina	Desmonte	8580828	504072	—
95	Yanamina Norte-Celestina	Desmonte	8580939	503895	—
96	Yanamina Norte-Celestina	Desmonte	8581882	504851	—
97	Yanamina Norte-Celestina	Pique	8581884	504043	—
98	Yanamina Norte-Celestina	Catco	8581128	503613	—
99	Yanamina Norte-Celestina	Catco	8580878	504080	—

PLATAFORMA	ESTE	NORTE
YN-01	503805.61	8580143.77
YN-02	503839.98	8580305.15
YN-03	502965.19	8580384.20
YN-04	504284.54	8580462.24
YN-05	504286.31	8580562.33
YN-06	503467.92	858074.02
YN-07	504223.10	8580758.06
YN-08	504066.45	8580928.12
YN-09	504254.91	8581037.78
YN-10	504227.98	8581101.27
YN-11	504558.38	8581175.12
YN-12	503847.12	8581161.31
YN-13	503557.04	8581450.41
YN-14	504256.15	8581898.18
YN-15	505211.37	8581898.27
MC-01	504234.07	8581237.67
MC-02	504236.15	8581431.79
MC-03	504369.59	8581525.30
MC-04	504413.75	8581618.45
MC-05	504285.14	8581648.86
MC-06	504462.17	8581710.69
MC-07	504052.76	8581790.46
MC-08	504467.73	8581811.45
MC-09	504095.77	8581883.07
MC-10	504544.95	8581987.22
MC-11	503792.87	8582052.22
MC-12	504567.72	8581996.07
MC-13	504405.79	8582027.13
MC-14	504083.10	8582091.02
MC-15	504630.02	8582095.48
MC-16	504221.50	8582184.08
MC-17	504622.29	8582188.16
MC-18	504568.00	8582191.88
MC-19	504470.68	8582202.17
MC-20	504270.28	8582256.54
MC-21	504193.36	8582277.25
MC-22	504706.45	8582278.15
MC-23	504617.21	8582291.94
MC-24	504314.15	8582351.35
MC-25	504301.50	8582405.60
MC-26	504914.93	8582467.44
MC-27	504795.93	8582465.04
MC-28	504623.00	8582470.75
MC-29	504459.74	8582426.38
MC-30	504268.00	8582470.75
MC-31	504925.38	8582455.08
MC-32	504705.84	8582461.16
MC-33	504497.13	8582528.57
MC-34	504948.47	8582534.25
MC-35	504547.80	8582607.54
MC-36	504897.90	8582638.04
MC-37	504648.08	8582706.26
MC-38	504897.37	8582746.00
MC-39	503811.72	8582864.28
MC-40	505127.82	8582905.51
MC-41	504733.59	8582973.24
MC-42	504229.10	8583077.82
MC-43	504064.55	8583090.30
MC-44	505320.08	8583227.24
MC-45	504572.53	8583376.37

COORDENADAS DE PUNTOS DE MONITORIO DE AGUA Y RUIDO		
PUNTO	ESTE	NORTE
PM-AI-01	R-1	503816 8580342
PM-AI-02	R-2	504295 8583692
PM-AI-03	R-3	502700 8584841

COORDENADAS DE PUNTOS DE MONITORIO DE AGUA		
PUNTO	ESTE	NORTE
PM-01	503822	8580379
PM-02	504588	8581923
PM-03	504419	8583374
PM-04	504000	8582915
PM-05	504077	8584741
PM-06	504435	8585934
PM-07	503905	8580486
PM-08	504849	8581677
PM-09	504839	8581645
PM-10	804533	8582399
PM-11	504719	8581775
PM-12	504507	8582324
PM-13	504478	8582321

COORDENADAS DE LOS VERTICES DEL AREA DE EXPLORACIÓN: 475.46 Ha		
VERTICE	ESTE	NORTE
V-01	505336.51	8583449.59
V-02	505400.08	8583151.64
V-03	504999.02	8581000.73
V-04	504302.70	8580959.34
V-05	504382.08	8580760.62
V-06	504335.85	8580418.64
V-07	504216.64	8580227.99
V-08	504337.51	8580168.90
V-09	504019.25	8579927.16
V-10	503984.01	8580000.00
V-11	503233.83	8580000.00
V-12	502235.63	8581022.27
V-13	503435.19	8581022.27
V-14	505320.08	8582885.25
V-15	504388.77	8583474.54

**LEYENDA**

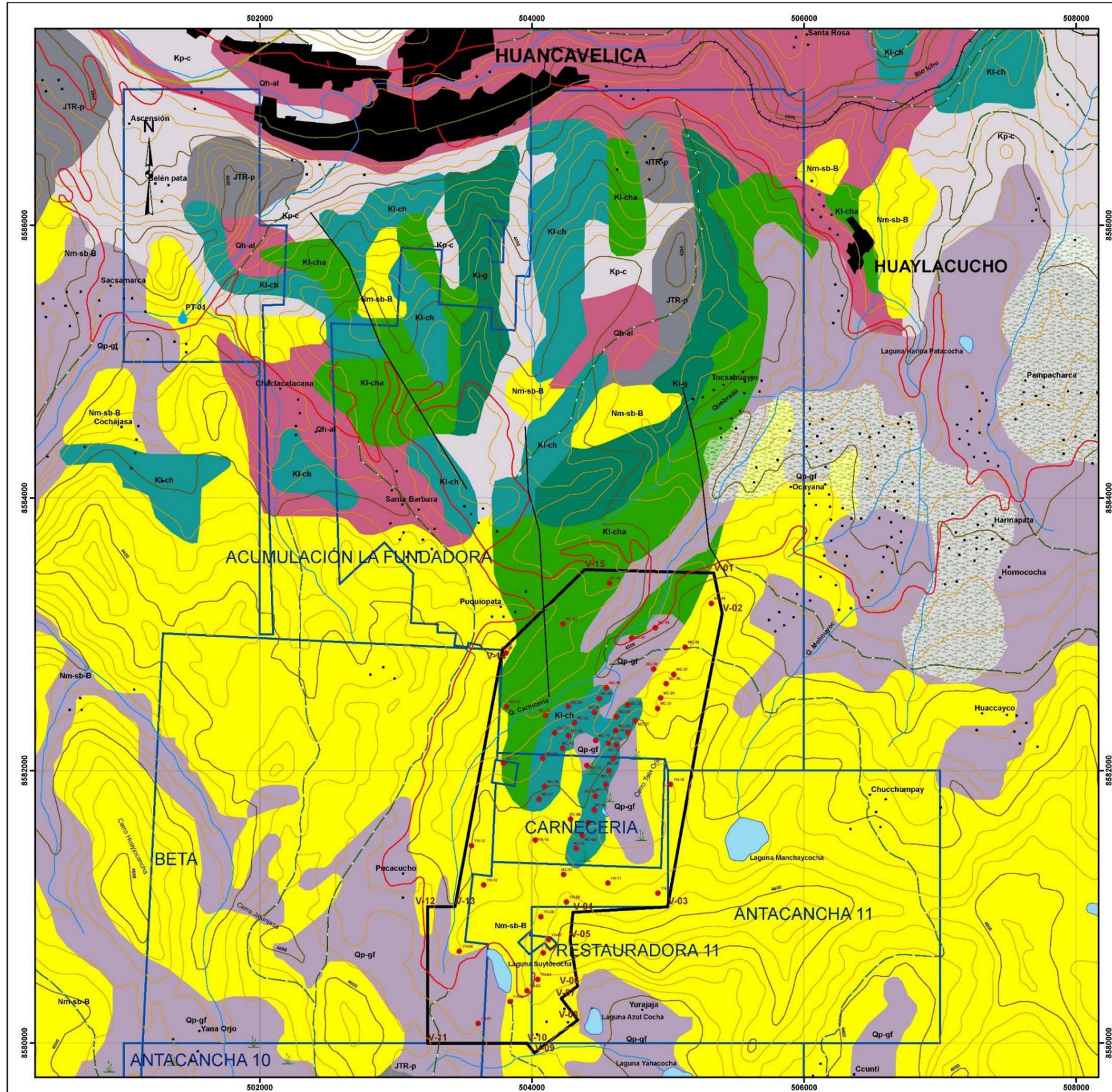
- Guía Secundarias
- Cunetas Ortopistas
- Hitos y Cuadradas
- Estación
- Área de Exploración
- Lagunas
- Capitación de agua
- Mor Jirco de Agua
- Carretera Afirmada
- Camino de Hierro
- Programa Asociado
- Coronación
- Baldones
- Cul-via
- Mor Jirco de Aire y Ruido
- Plasmas Ambientales
- Tiranteo
- Carpiñamiento

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA

MANEJO AMBIENTAL EN LA EXPLORACION MINERA DEL PROYECTO YANAMINA Y SU IMPACTO EN EL AMBITO TERRITORIAL DEL DISTRITO DE HUANCABELICA

INSTALACIONES DEL PROYECTO

ESCALA: 1:15 000    FECHA: SETIEMBRE-2017    FUENTE: (PM-AI-01-03) Y (V-01-15)    ELABORADO POR: BACHILLER JOEL VELAQUEZ BALABARCA    PLANO: P-02



PLATAFORMA	ESTE	NORTE
YN-01	503605.61	8580143.77
YN-02	503839.88	8580305.15
YN-03	503965.19	8580384.20
YN-04	504044.54	8580467.24
YN-05	504086.31	8580622.33
YN-06	504167.92	8580744.02
YN-07	504123.10	8580758.06
YN-08	504066.45	8580828.12
YN-09	504254.91	8581037.18
YN-10	504927.98	8581101.27
YN-11	504559.38	8581175.12
YN-12	503647.12	8581161.31
YN-13	503557.04	8581450.41
YN-14	504026.15	8581489.98
YN-15	505021.37	8581898.27
MC-01	504234.07	8581237.67
MC-02	504326.15	8581431.79
MC-03	504369.59	8581525.30
MC-04	504413.75	8581618.45
MC-05	504285.14	8581644.88
MC-06	504460.17	8581710.69
MC-07	504052.76	8581790.46
MC-08	504467.73	8581811.45
MC-09	504095.77	8581883.07
MC-10	504544.95	8581897.22
MC-11	503792.87	8582052.22
MC-12	504567.72	8581996.07
MC-13	504405.79	8582037.13
MC-14	504083.10	8582091.02
MC-15	504600.02	8582089.48
MC-16	504227.50	8582164.68
MC-17	504622.29	8582188.16
MC-18	504564.00	8582199.98
MC-19	504470.68	8582220.17
MC-20	504270.28	8582256.54
MC-21	504169.36	8582277.29
MC-22	504706.45	8582279.15
MC-23	504617.21	8582291.94
MC-24	504314.15	8582351.35
MC-25	504101.50	8582405.60
MC-26	503814.32	8582467.44
MC-27	504759.58	8582365.04
MC-28	504621.00	8582395.00
MC-29	504459.74	8582426.38
MC-30	504268.00	8582470.75
MC-31	504925.38	8582455.08
MC-32	504705.84	8582481.16
MC-33	504497.13	8582528.57
MC-34	504948.47	8582534.25
MC-35	504547.80	8582607.54
MC-36	504987.90	8582638.04
MC-37	505044.08	8582706.26
MC-38	504897.37	8582746.00
MC-39	503811.72	8582864.28
MC-40	505127.82	8582905.51
MC-41	504733.59	8582973.24
MC-42	504229.10	8583077.82
MC-43	504908.55	8583090.30
MC-44	505320.08	8583227.24
MC-45	504572.53	8583376.37

COORDENADAS DE LOS VERTICES DEL ÁREA DE EXPLORACIÓN 475.46 ha		
VERTICE	ESTE	NORTE
V-01	505336.51	8583449.59
V-02	505400.06	8583151.04
V-03	504998.02	8581000.73
V-04	504302.70	8580956.34
V-05	504282.08	8580760.82
V-06	504330.90	8580418.64
V-07	504218.64	8580327.99
V-08	504337.51	8580188.90
V-09	504019.35	8579927.16
V-10	503994.01	8580000.00
V-11	503233.63	8580000.00
V-12	503233.63	8581002.27
V-13	503436.19	8581002.27
V-14	503783.97	8582885.25
V-15	504388.77	8583474.54

UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	
[Color]	Fm. Casapalca
[Color]	Fm. Santa Barbara
[Color]	Fm. Choleo
[Color]	Fm. Chacacumane
[Color]	Gpo. Goyllarisquiza
[Color]	Grupo Pucara
[Color]	Dep. Glaciofluvial
[Color]	Dep. Aluviales

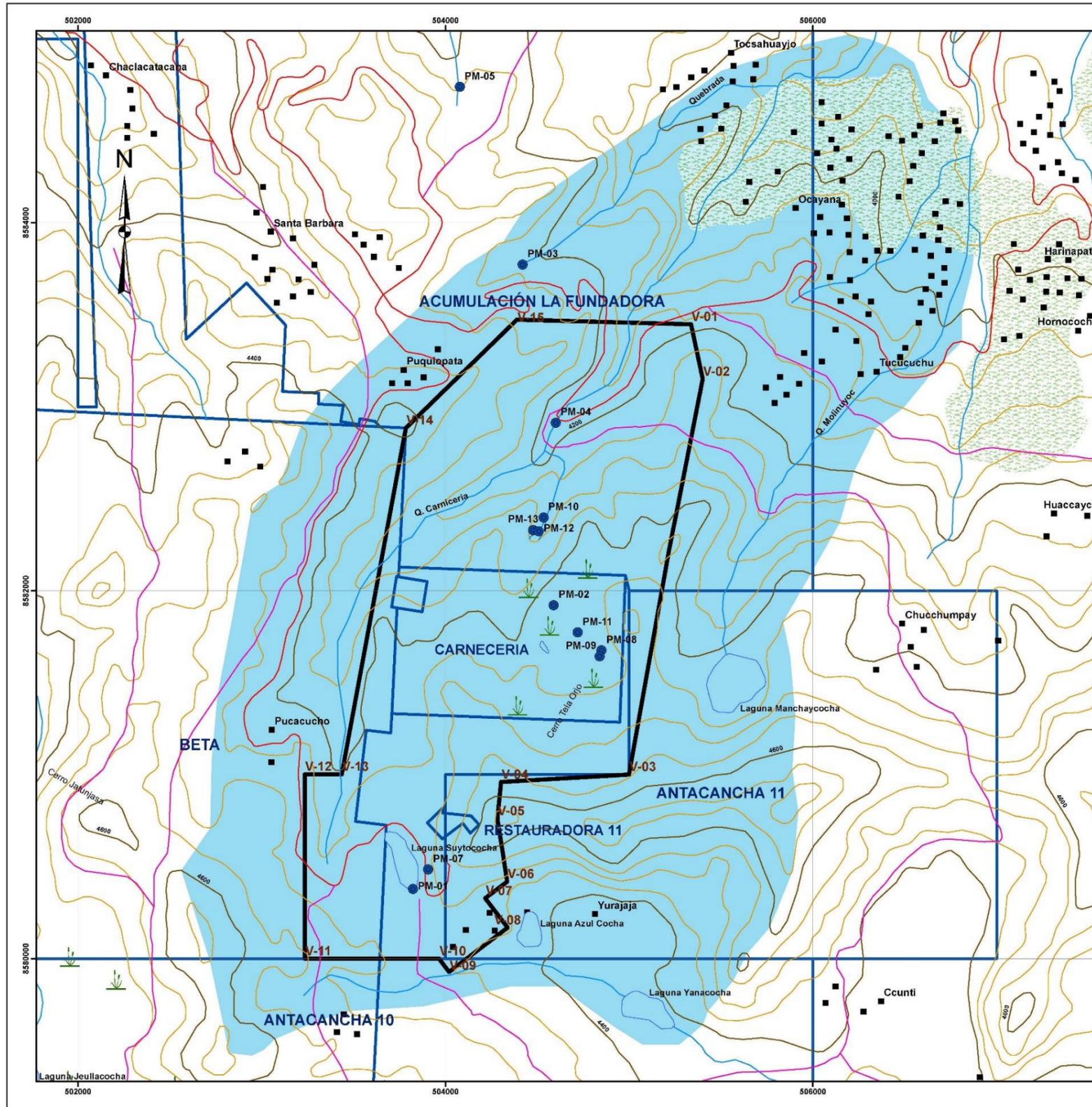
LEYENDA	
[Symbol]	Curva Secundarias
[Symbol]	Carretera Afirmada
[Symbol]	Curvas Principales
[Symbol]	Ferrocarril
[Symbol]	Rios y Quebradas
[Symbol]	Carretera Asfaltada
[Symbol]	Estancias
[Symbol]	Camino de Herradura
[Symbol]	Área de Exploración
[Symbol]	Concesión
[Symbol]	Lagunas
[Symbol]	Bofedales
[Symbol]	Centros Poblados
[Symbol]	Cultivos
[Symbol]	Plataforma
[Symbol]	Contacto Conocido

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL  
 FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA

**MANEJO AMBIENTAL EN LA EXPLORACIÓN MINERA DEL PROYECTO YANAMINA Y SU IMPACTO EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL DISTRITO DE HUANCAMELICA**

**FORMACIONES GEOLOGICAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

ESCALA: 1:40 000	FECHA: SEPTIEMBRE 2017	FUENTE: (HOJA 26-n,26-m) IGN SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PSAD 56-ZONA 18S	ELABORADO POR: BACHILLER JOEL VELASQUE BALABARCA	PLANO <b>P-03</b>
---------------------	---------------------------	--	--	----------------------



COORDENADAS DE PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA		
PUNTO	ESTE	NORTE
PM-01	503822	8580379
PM-02	504588	8581923
PM-03	504419	8583774
PM-04	504600	8582915
PM-05	504077	8584741
PM-06	501435	8585334
PM-07	503905	8580486
PM-08	504849	8581677
PM-09	504839	8581645
PM-10	804533	8582399
PM-11	504719	8581775
PM-12	504507	8582324
PM-13	504476	8582331
Pto. Captación de agua(PT-01)	501435	8585334

COORDENADAS DE LOS VERTICE DEL AREA DE EXPLORACIÓN:475.46 ha		
VERTICE	ESTE	NORTE
V-01	505336.51	8583449.59
V-02	505400.06	8583151.64
V-03	504999.02	8581000.73
V-04	504302.70	8580959.34
V-05	504282.08	8580760.62
V-06	504335.95	8580418.64
V-07	504216.64	8580327.99
V-08	504337.51	8580168.90
V-09	504019.35	8579927.16
V-10	503964.01	8580000.00
V-11	503233.63	8580000.00
V-12	503233.63	8581002.27
V-13	503435.19	8581002.27
V-14	503783.97	8582885.25
V-15	504388.77	8583474.54

LEYENDA	
	Carretera Afirmada
	Ferrocarril
	Carretera Asfaltada
	Camino de Herradura
	Limite Distrital
	Concesión
	Baldíos
	Cultivos
	Area de Influencia Hidrográfica

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL  
 FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA

MANEJO AMBIENTAL EN LA EXPLORACIÓN MINERA DEL PROYECTO YANAMINA Y SU IMPACTO EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL DISTRITO DE HUANCVELICA

AMBITO HIDROLÓGICO DEL PROYECTO

ESCALA: 1:15 000	FECHA: SEPTIEMBRE 2017	FUENTE: (IGIA 28-n.26-m) IGN SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PSAD 56-ZONA 18S	ELABORADO POR: BACHILLER JOEL VELASQUE BALABARCA	PLANO <b>P-04</b>
---------------------	---------------------------	--	--	----------------------

