



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Minas

“PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLORACIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA LA YEGUA DESARROLLADA POR LA EMPRESA BEAR CREEK DISTRITO DE CHACOCHÉ, APURÍMAC 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autor:

Bach: Mario Rafael Toledo Sanchez

Asesor:

Dr. Ing. Glicerio Taype Quintanilla

2020

Trujillo - Perú

## DEDICATORIA

A Dios por estar siempre conmigo dándome Fe, esperanza y  
fortaleza en cada momento de mi vida.

A mi querida madre Barbarita  
Sánchez por su sacrificio y por su gran amor incomparable.

A mis queridos hermanos por su  
apoyo incondicional que me brindaros en esta etapa de mi vida.

## AGRADECIMIENTO

Al asesor Dr. Ing. Glicerio Taype Quintanilla por su importante apoyo y consejos  
necesarios en elaboración del presente proyecto.

A mi gran amigo el Dr. Owen Miller por su comprensión y colaboración para el desarrollo  
del presente trabajo.

Un agradecimiento especial a las personas que, con su paciencia y valioso apoyo,  
impulsaron para la culminación de esta anhelada meta.

El autor

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
ÍNDICE DE FÓRMULAS .....	IX
RESUMEN.....	X
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática.....	14
1.2. Justificación e Importancia.....	15
1.3. Formulación del problema .....	15
1.4. Objetivos .....	15
1.4.1. Objetivo general.....	15
1.4.2. Objetivo específico .....	15
1.5. Hipótesis.....	16
1.5.1. Hipótesis General.....	16
1.5.2. Hipótesis Específicas .....	16
1.6. Marco Teórico .....	16
1.6.1. Antecedentes .....	16
1.7. Marco Teórico Conceptual.....	23
1.7.1. Gestión Ambiental.....	23
1.7.2. El Estudio de Impacto Ambiental.....	24
1.7.3. Exploración Minera.....	24
1.7.4. Perforación Diamantina.....	25
1.8. Marco Legal .....	25
1.8.1. Normativas Generales a Nivel Nacional.....	25
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....	30
2.1. Tipo de Investigación.....	30
Diseño de Investigación.....	30

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos) .....	30
2.2.1. Población .....	30
2.2.2. Muestra .....	31
2.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos .....	31
2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	31
2.3.2. Técnicas de Análisis de Datos. ....	31
2.3.2. Materiales.....	31
2.3.3. Instrumentos.....	32
2.4. Procedimiento.....	32
2.5. Aspecto Ético .....	32
2.6. Descripción del área del proyecto .....	35
2.6.1. Ubicación .....	35
2.6.2. Ubicación Geográfica .....	35
2.6.3. Topografía y fisiografía .....	36
2.6.4. Clima y Meteorología .....	36
2.6.5. Hidrología Aguas superficiales.....	41
2.6.6. Hidrogeología Aguas Subterráneas .....	42
2.6.7. Aire .....	42
2.6.8. Componentes Bióticos .....	43
2.7. Descripción de las actividades de exploración.....	46
2.7.1. Técnicas de Exploración por Ejecutarse .....	47
2.7.2. Zonas de Exploración .....	47
2.7.3. Fases del Proyecto de Exploración .....	47
2.8. Plataformas de Perforación Diamantina.....	48
2.9. Programa de Perforación.....	49
2.9.1. Control de ruidos .....	52
2.9.2. Plan de Manejo y Control de las Aguas Superficiales.....	53
2.10. Metodología para la Identificación de los Aspectos Ambientales. ....	54
2.11. Metodología para Valoración de los Impactos Ambientales de las Actividades de exploración. ....	56
2.11.1. Determinación de la severidad de los Impactos.....	58
2.11.2. Tabla de valorización de los Impactos Ambientales (Matriz de Leopold) .....	60

CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	76
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	83
4.1. Discusión.....	83
4.2. Conclusiones .....	87
REFERENCIAS .....	89
ANEXOS .....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Coordenadas de los Vértices del Área de Exploración .....	35
<b>Tabla 2.</b> Partículas Totales en Suspensión y Metales .....	43
<b>Tabla 3.</b> Descripción de los Sondajes Diamantinos .....	50
<b>Tabla 4.</b> Relación de Equipos e Insumos.....	51
<b>Tabla 5.</b> Nivel de Ruido.....	52
<b>Tabla 6.</b> Ubicación de los Puntos de Monitoreo de la Calidad de Agua .....	53
<b>Tabla 7.</b> Impactos Ambientales Potenciales .....	54
<b>Tabla 8.</b> Lista de Aspectos e Impactos Ambientales .....	55
<b>Tabla 9.</b> Criterios para Valorar los Impactos Ambientales.....	57
<b>Tabla 10.</b> Escala de Valorización de Influencia de los Impactos .....	58
<b>Tabla 11.</b> Resultados de Análisis de Suelos .....	103
<b>Tabla 12.</b> Resultados de Análisis de Muestras de Agua.....	105
<b>Tabla 13.</b> Componentes Ambientales de las Zonas de AID. ....	106
<b>Tabla 14.</b> Impactos Ambientales Detectados por las Actividades de Exploración en la Yegua .....	107
<b>Tabla 15.</b> Impactos Ambientales Positivos de las Actividades de la Perforación .....	108
<b>Tabla 16.</b> Identificación de los Impactos de los Componentes Ambientales .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Collar Sondajes La Yegua.....	93
<b>Figura 2.</b> Concesión Minera La Yegua .....	94
<b>Figura 3.</b> Puntos de Muestreo de la Calidad del Agua. ....	95
<b>Figura 4.</b> Puntos de Muestreo de la Calidad del Aire.....	96
<b>Figura 5.</b> Diseño para los Accesos .....	97
<b>Figura 6.</b> Diseño de Pilas para Almacenar Suelos.....	98
<b>Figura 7.</b> Diseño de Canchas de Volatilización de Suelos Contaminados con Hidrocarburos. .....	99
<b>Figura 8.</b> Diseño de Relleno Sanitario.....	100
<b>Figura 9.</b> Topografía y Fisiografía del Área de Estudio.....	101
<b>Figura 10.</b> Toma de Muestra de Agua. ....	101
<b>Figura 11.</b> Máquina de Perforación Diamantina SANVIK .....	102
<b>Figura 12.</b> Medición del Área para la Plataforma de Perforación .....	102
<b>Figura 13.</b> Distribución de la Plataforma y pozas de Lodo .....	103

## ÍNDICE DE FÓRMULAS

<b>Fórmula 1.</b> Determinación la Magnitud del Impacto .....	76
<b>Fórmula 2.</b> Valor del Índice Ambiental .....	76
<b>Fórmula 3.</b> Para la Severidad del Impacto .....	77

## RESUMEN

El Manejo Ambiental en la exploración minera, “La Yegua”, ubicada en el departamento de Apurímac, propicio un desarrollo de las actividades de construcción y habilitación de los componentes para la exploración minera, en el cual se determinó los impactos ambientales en los aspectos físicos, biológicos y sociales, generados en el proyecto. Se utilizó la metodología aplicada, y para cumplir los objetivos programados se realizó la toma de muestras, visitas al área de estudio, también se describió las características físicas del terreno, biológicas de la flora y fauna, se procedió a la identificación y valoración de los impactos potenciales, relacionando la Causa- Efecto; utilizando la Matriz de Leopold.

De acuerdo a la valoración de los impactos ambientales ocasionados por las actividades de exploración, se considera realizar el plan de manejo ambiental, con la finalidad de mitigar los impactos ocasionados por dichas actividades en la concesión minera la Yegua, Plan de prevención, corrección y/o mitigación ambiental, Plan de manejo de residuos, Plan de salud, higiene y seguridad, Plan de monitoreo ambiental.

Palabras Claves: Exploración, aspectos ambientales, impactos ambientales.

## SUMMARY

Environmental Management in mining exploration, "La Yegua", located in the department of Apurímac, propitiated a development of construction activities and qualification of the components for mining exploration, in which the environmental impacts in physical aspects were determined., biological and social, generated in the project. The application methodology was used, and to meet the programmed objectives, samples were taken, visits to the study area, the physical characteristics of the land, biological characteristics of the flora and fauna were also described, and the impacts were identified and assessed. potentials, relating the Cause-Effect; using the Leopold Matrix.

According to the assessment of the environmental impacts caused by the exploration activities, it is considered to carry out the environmental management plan, in order to mitigate the impacts triggered by said activities in the La Yegua mining concession, prevention, correction and / or o environmental mitigation, waste management plan, health, hygiene and safety plan, environmental monitoring plan.

Keywords: Exploration, environmental aspects, environmental impacts.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La actividad minera se desarrolla desde hace décadas y constituye una de las fuentes económicas más importantes para los países del mundo es también una actividad que ha generado impactos al medio ambiente en los últimos años.

El programa de las Naciones Unidas ha diseñado un programa para proteger el Medio Ambiente y cuya labor abarca evaluar las condiciones y las tendencias ambientales a nivel mundial, regional y nacional; elaborar instrumentos ambientales internacionales y nacionales; y fortalecer las instituciones para la gestión racional del medio ambiente. A lo cual está comprometido el Perú por ser integrante de las Naciones Unidas.

Mientras que en el Perú los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para proyectos mineros se siguen aprobando en el Ministerio de energía y Minas, en Chile los aprueba el Servicio de Evaluación Ambiental, una entidad independiente del Ministerio de Minería de ese país. En Ecuador los EIA los aprueba el Ministerio del Ambiente; en Guatemala, la Comisión del Medio Ambiente y en El Salvador el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. ( Echave, 2012)

El futuro de la industria minera depende de su legado. La reputación de la industria se ve afectada cuando las minas son abandonadas o surgen impactos ambientales perjudiciales a largo plazo porque no se trataron correctamente durante la vida de la mina. En la actualidad, la industria reconoce que para acceder a los recursos futuros necesita demostrar que puede gestionar y cerrar eficazmente las minas con el apoyo de las comunidades donde opera. El compromiso continuo con la comunidad durante la vida de la mina tiene sentido a nivel comercial para las compañías que buscan contribuir al desarrollo

de comunidades regionales sostenibles a través de asociaciones a largo plazo (Australian Government, 2016)

La minería es, sin duda, una de las actividades del hombre que provoca mayores alteraciones sobre el medio ambiente. No obstante, en los últimos años se ha progresado en la prevención de esas perturbaciones y en las técnicas de restauración de los terrenos afectados (Instituto Tecnológico Geominero de España, 1997)

Históricamente las relaciones entre la industria minera, sociedad y su impacto ambiental han sido complejas. Por sobre las externalidades positivas en términos económicos, esta ha sido cuestionada debido al tipo de explotación, consumo de recursos no-renovables, energéticos y de agua, como de los impactos ambientales de los reactivos utilizados en sus procesos de operación (Lorenzo Reyes Bozo, 2012)

El primer paso en una investigación minera es observación del terreno en busca de muestras que permitan determinar la presencia mineral en la zona. Es importante saber que existen áreas intangibles para estos fines, como es el caso de recursos arqueológicos, zonas urbanas, agrícolas, etc., excepto si existe algún acuerdo con el Estado. Tras la observación, si es que se ha encontrado material suficiente, se continúa con una exploración más detallada. Es en este punto donde se debe solicitar al Estado una concesión de exploración minera. En esta etapa se desarrolla un programa de perforación en determinadas áreas, con el objetivo de extraer de roca y analizarlas, dependiendo de los resultados si la empresa minera procede o no con la explotación minera del lugar. (Explomin Perforaciones., 2019)

La exploración es la primera etapa de la cadena de valor de la industria minera que se encarga de identificar nuevos yacimientos mineros viables o no viables que según sus características se componen en dos tipos de exploración. La base y la avanzada. Sin embargo, la base no cuenta con suficiente información para determinar exactamente sus características

en tamaño, calidad y rentabilidad económica de su extracción. *En esta etapa de exploración no es necesario un plan de manejo ambiental por no alterar el ecosistema natural.*

Sin embargo, la exploración avanzada permite conocer con más detalle nuevos yacimientos mineros que por su dimensión y composición permitirán incrementar las reservas y la producción, esto conlleva a utilizar otros métodos exploratorios con sondajes diamantinos, accesos para las plataformas, pozas de lodo para las perforaciones y otras instalaciones auxiliares necesarias en el desarrollo de la exploración, para esta etapa es necesario contar con un estudio de Impacto Ambiental.

El presente trabajo de tesis trata sobre para lo cual se ha dividido en cuatro capítulos.

### **1.1. Realidad problemática**

La actividad de exploración minera a nivel mundial, nacional en las últimas décadas se ha incrementado y como consecuencia generan impactos que traen problemas ambientales por sus actividades, La minería es, sin duda, una de las actividades del hombre que provoca mayores alteraciones sobre el medio ambiente, toda actividad minera en etapas de exploración y explotación impactan directamente e indirectamente a los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos en la etapa de exploración, los impactos ambientales serán menores y de corta duración, que en las etapas de explotación minera, para la Concesión Minera La Yegua, que cuenta con plataformas de perforación tipo diamantina; almacenes, caminos de acceso, etc. Todas las instalaciones antes mencionadas están ubicadas dentro del área de 2,200 Hectáreas y se ubican en el Distrito de Chacoche. Departamento de Apurímac; a una altitud aproximada que oscila entre los 3700 y 4600 msnm. La vida útil del proyecto está en función de los resultados obtenidos en los trabajos previos a la perforación y desarrollo del programa de perforación, por lo tanto, la finalidad

de proporcionar medidas orientadas a restituir el ambiente en que la empresa desarrolla sus actividades a condiciones cercanas a la original. Esto en la medida que la factibilidad técnica lo permita y cumpliendo con las exigencias de la Normativas Ambiental de Minera vigente.

## **1.2. Justificación e Importancia**

Ante la problemática descrita se ha visto por conveniente identificar los aspectos ambientales y valorar los impactos que generan las actividades de exploración en el área de influencia directa, el presente estudio brindara conocimientos y metodologías adecuadas de control y mitigación.

## **1.3. Formulación del problema**

¿Cuáles son los impactos ambientales que generan las actividades de exploración en la concesión minera La Yegua?

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar y valorar los impactos ambientales ocasionados por las actividades de exploración, para elaborar un Plan de Manejo Ambiental en la concesión minera La Yegua.

### **1.4.2. Objetivo específico**

- ✓ Identificar las actividades realizadas por la exploración en la concesión minera La Yegua
- ✓ Identificar los aspectos ambientales en la actividad de exploración.

- ✓ Valorar los impactos ambientales de las actividades de exploración de la concesión minera La Yegua, para determinar su significancia.
- ✓ Proponer un Plan de Manejo Ambiental para mitigar los impactos ambientales, ocasionados por las actividades de exploración.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis General**

En las actividades de exploración que se desarrollaran en la prospección minera La Yegua, se producirá impactos al medio ambiente las cuales requerirán un Plan de gestión para mitigar a niveles aceptables.

### **1.5.2. Hipótesis Específicas**

- ✓ Las actividades mineras producen impactos ambientales.
- ✓ La valoración de los impactos ambientales determinara el tipo de Plan de Manejo.

## **1.6. Marco Teórico**

### **1.6.1. Antecedentes**

Nuestra investigación presenta los siguientes antecedentes internacionales, nacionales y locales.

#### **Internacionales**

El Proyecto Regional de Cooperación Técnica para la Formación en Economía y Políticas Agrarias y de Desarrollo Rural en América Latina en el año 2004 presento el estudio “FORTALECIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO

## AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: UNA BASE PARA APOYAR LA SOSTENIBILIDAD DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES”

*Este artículo ha sido preparado para el Proyecto Regional de Cooperación Técnica para la Formación en Economía y Políticas Agrarias y de Desarrollo Rural en América Latina de FAO/ Universidad Politécnica de Madrid/ Agencia Española de Cooperación Internacional. El trabajo se basa en los antecedentes obtenidos en: “Revisión de la Evaluación de Impacto Ambiental en Países de América Latina y el Caribe” (Espinoza y Alzina, eds, 2001), “Programa de Apoyo para el Mejoramiento de la Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe (BID-CED, 2000, informe final de la Cooperación Técnica ATN/JF-6618-RG), curso “Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos de Inversión: una Herramienta para el Manejo de Recursos Naturales” (BID- CED- FODEPAL), informe con el “Plan de Acción para el Perfeccionamiento del Sistema Chileno de EIA”, y numerosos programas de asistencia técnica y de consultoría ejecutadas por el autor en América Latina y el Caribe.*

Un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental se entiende como la organización y definición de las estrategias y procedimientos conceptuales y operativos que posibiliten la aplicación de la EIA de manera ordenada, sistemática e integrada a la estructura administrativa de un territorio, incluyendo la definición de los roles del sector privado, de la ciudadanía y de los servicios públicos con competencia ambiental.

La idea es anticipar y corregir situaciones de deterioro ambiental mediante el análisis sistemático, reproducible e interdisciplinario de los impactos potenciales en los atributos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un territorio. El propósito es asegurarse que los recursos ambientales de importancia se reconozcan desde el principio en el proceso de decisión y se protejan a través de planeamientos y medidas pertinentes. La EIA

provee las bases para decisiones más informadas respecto al surgimiento de impactos positivos y negativos sobre el ambiente.

Según (Sanchez, 2009) Desde las últimas décadas del siglo pasado el medio ambiente ha ido incrementando notoriamente su popularidad pasando a formar parte del debate social y político de la gran mayoría de los países. Este interés más o menos repentino se debe a que ha llegado a un punto crítico en el que seguir deteriorando el medio ambiente supone una amenaza real para la vida en nuestro planeta. (Espinoza, Fortalecimiento de los Siatemas de Evaluacion de Impactos Ambientales en America Latina y el Caribe: Una Base Para Apoyar la Sostenibilidad del proceso de toma de Desiciones., 2004)

## **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

La información del diagnóstico proviene principalmente de los documentos "El Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 15, OPS, 1995 y "Desechos Peligrosos y Salud en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 14, OPS, 1994, la que fue complementada con datos recopilados por expertos contratados en ocho países, Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México, Perú, Trinidad y Tobago, y Venezuela. Así mismo, se utilizaron los estudios de los Análisis Sectoriales en Residuos Sólidos realizados en Guatemala, Colombia, Uruguay y México con el apoyo de la OPS, BID, BIRF y USAID durante 1995 y 1996. El Diagnóstico ha permitido identificar los siguientes aspectos críticos y conclusiones agrupados bajo seis categorías: (1) área institucional y legal; (2) área técnica y operativa; (3) área económico- financiera; (4) área de la salud; (5) área del ambiente; y (6) área social y

comunitaria. El manejo de los residuos sólidos municipales (RSM) en América Latina y el Caribe es complejo y ha evolucionado paralelamente a la urbanización, al crecimiento económico y a la industrialización. (Acurio, 1997).

### **Nacionales.**

La presente Tesis brinda criterios y herramientas para la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental para una empresa de construcción de obras viales, considerando la legislación vigente en el Perú en temas ambientales; así también toma como referencia la Norma ISO 14001, Norma Internacional de Medio Ambiente.

El objetivo general del Plan de Manejo Ambiental, está orientado a prevenir, evitar, controlar y mitigar los probables impactos ambientales ocasionados por las actividades que se desarrollarán durante las etapas de construcción del Proyecto. Para este efecto, es importante asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas en los programas que contiene el Plan de Manejo Ambiental.

Esta investigación se realizó sobre el sector construcción de obras civiles en el Perú. Se hizo una revisión de la legislación vigente en el Perú, relacionada al medio ambiente (leyes, normas, decretos, etc., además de las modificatorias correspondientes).

Se realizó un diagnóstico estratégico de la situación actual de la empresa, analizando el manejo que se le da a los aspectos ambientales originados, además de identificar cualquier deficiencia existente relacionada a temas ambientales.

Se proporcionaron técnicas y herramientas para realizar un correcto análisis; además de proponer las medidas correctivas y preventivas correspondientes; a partir de toda la información recabada y del análisis realizado.

Por último, se elaboró el Plan de Manejo Ambiental propuesto, tomando en cuenta todos los aspectos antes mencionados (Sarmiento, 2015).

## EL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA MITIGAR EL IMPACTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES GENERADOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA AGROPUCALÁ, CHICLAYO, 2015 es la TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

La Metodología que Se empleo es a través del método observacional. El Tipo de estudio es Aplicada, el Diseño de investigación es Descriptivo – Correlacional. Las técnicas que se utilizaron en la investigación son Observación para identificar los tipos de residuos que se van generando en cada área de la empresa dentro del Ingenio azucarero, también podremos observar su fuente generadora, su caracterización, y sus posibles impactos significativos. La Matriz de Leopold Es un método cualitativo que se aplicó y permite la evaluación de impactos ambientales en la ejecución de inicio de un proyecto dentro de un entorno natural.

Para la obtención datos a nivel descriptivo se utilizaron: medidas descriptivas, tablas y gráficos, propios de la estadística descriptiva que se procesaran con el programa de Excel. Y para comparar los promedios de los grupos con el fin de determinar las diferencias significativas y contrastación de hipótesis se utilizarán medidas y gráficos estadísticos.

La hipótesis generada fue: Si se implementa un Plan de Gestión Ambiental, entonces se logrará mitigar el impacto residual producido por los residuos sólidos industriales generados en la planta de producción de la empresa Agro Pucalá, 2015, el diseño utilizado fue Descriptivo – Correlacional, los resultados fueron la gestión correcta y adecuada de los residuos desde su generación hasta su disposición final, minimizando los impactos al ambiente.

Por tal razón el presente proyecto de investigación está orientado a implementar un Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Industriales, cuyo propósito es: mitigar los impactos ocasionados por los residuos que se generan en la empresa Agro Pucalá. Esta implementación permitirá solucionar decisiones y esfuerzos para una mejor conservación del ambiente, cumpliendo con la legislación ambiental vigente; para así controlar y minimizar impactos ambientales. Este trabajo se realizó partiendo de elaborar un diagnóstico ambiental, utilizando la Matriz de Leopold para identificar impactos ambientales y determinar alternativas para una óptima gestión de los residuos sólidos procedentes de la actividad productiva. (Fabrizio, 2015)

### **Locales**

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA SUB GERENCIA DE OBRAS DE LA MPT. TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR: Bach. Manuel Alberto Cabeza Chávez ASESOR: Ing. Carlos Rojas Ciudad TRUJILLO – PERÚ 2015

El estudio evalúa la situación actual, identificado las deficiencias asociadas a los Sistemas de Gestión que puedan generar sobre costos para la Sub Gerencia de Obras. Una vez identificadas las deficiencias o causas de los sobrecostos, se diseñan indicadores cuantitativos que permiten estimar el sobrecosto actual.

En concordancia con los objetivos planteados, realiza el diseño del Sistema de Gestión Ambiental y Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, para lo cual se desarrollan las matrices IPER e IAAS, las cuales son base de los Sistemas de Gestión y permiten identificar los puntos más débiles y más necesarios a implementar. Tras el desarrollo y diseño de los Sistemas de Gestión, se proyectan indicadores, obteniendo así una nueva estimación del sobrecosto. Se procede a contrastar los indicadores.

El objetivo principal de la investigación es Determinar el impacto de la propuesta de diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional y un Sistema de Gestión Ambiental en los costos operativos de la Sub Gerencia de Obras de la MPT.

La Población es Todos los procesos de la Sub Gerencia de Obras de la Municipalidad Provincial de Trujillo.

El Tipo de investigación Según el propósito Investigación Aplicada, Según el diseño de investigación es Pre-Experimental

La técnica de recolección de datos es a través de entrevistas registros estadísticos de la entidad, registros de capacitación del personal operario, reportes.

La técnica de procesamiento de la información es a través del análisis e interpretación de datos a través de la elaboración de cuadros comparativos, gráficos de barra líneas tendencia y variación porcentual

- **Ciencias Ambientales.** Son una disciplina científica interdisciplinaria cuyo objetivo es buscar y conocer las relaciones que mantiene el ser humano consigo mismo y con la naturaleza y que abarca distintos elementos como el estudio de problemas ambientales.

- **Aspecto Ambiental.** Elementos de actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente, y en cualquier cambio ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales.
- **Impacto Ambiental.** también conocido como impacto antrópico o impacto antropogénico, es la alteración o modificación que causa una acción humana sobre el medio ambiente.
- **Contaminación ambiental.** Es la presencia en el ambiente de sustancias extrañas de origen humano que causan alteraciones en la estructura y el funcionamiento del ecosistema.
- **Recursos naturales.** Son los bienes o servicios que proporciona la naturaleza sin la intervención del hombre, incluye a todos los productos animales, vegetales, minerales aire, temperaturas, vientos etc.
- **Desarrollo sostenible.** Es aquel desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones.

## 1.7. Marco Teórico Conceptual

### 1.7.1. Gestión Ambiental.

Se puede definir gestión ambiental como la administración y manejo de todas las actividades humanas que influyen sobre el medio ambiente, mediante un conjunto de pautas, técnicas y mecanismos que aseguren la puesta en práctica de una política ambiental racional y sostenida. En términos simples la gestión ambiental es el conjunto de actividades humanas que tienen por objeto el ordenamiento racional del ambiente (Gestión en Recursos Naturales, 2020)

### **1.7.2. El Estudio de Impacto Ambiental.**

Es un instrumento de gestión que permite que las políticas ambientales puedan ser cumplidas y, más aún, que ellas se incorporen tempranamente en el proceso de desarrollo y de toma de decisiones. Por ende, evalúa y permite corregir las acciones humanas y evitar, mitigar o compensar sus eventuales impactos ambientales negativos, actuando de manera preventiva en el proceso de gestión (Espinoza, Gestión y Fundamentos de Evolución de Impacto Ambiental., 2007)

### **1.7.3. Exploración Minera.**

Según nuestro ordenamiento jurídico la exploración minera es definida como aquella actividad minera tendente a demostrar las dimensiones, posición, características mineralógicas, reservas y valores de los yacimientos minerales. (Texto Unico Ordenado, 2001)

Esto último implica que la finalidad principal de la exploración minera es determinar si es rentable, o no, la inversión de capital y la realización de actividades adicionales para desarrollar una mina.

En sí la exploración minera es considerada una actividad de alto riesgo y que, en estricto, no genera un beneficio económico significativo para el Estado, toda vez que durante el desarrollo de dicha actividad no se genera una renta que pueda ser gravada por el Estado. En efecto, durante el desarrollo de un proyecto de exploración minera lo que abunda es el gasto económico del inversionista, el cual solo se verá recompensado con el hallazgo de un yacimiento mineral que justifique técnica y económicamente el desarrollo y operación de una mina. (Pérez., s.f.)

Según el Ministerio de Energía y Minas en el Perú sólo 1 de cada 100 proyectos de exploración minera se convierten en una mina (Ministerio de Energía y Minas., 2014)

#### **1.7.4. Perforación Diamantina.**

La perforación diamantina es aquella perforación que se hace utilizando una broca diamantada para perforar la roca obteniendo un testigo de esta, 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 puede ser usada en una etapa muy temprana (proyecto Greenfield) para delinear cuerpos mineralizados, determinar si la mineralización profundiza, verificar las leyes y determinar recursos mineralizados dentro de un yacimiento o proyecto minero. De igual forma puede usarse también en una etapa posterior (Brownfield) para ampliar las reservas existentes (Explomin perforaciones, 2018)

### **1.8. Marco Legal**

#### **1.8.1. Normativas Generales a Nivel Nacional**

**Constitución Política del Perú** – Título III, capítulo II: Del Ambiente y los Recursos naturales. Es la norma legal más importante en nuestro país, en la cual se resalta, entre los derechos esenciales de la persona

humana, el de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida

### **Ley 28611 ley general del ambiente**

Aprobado el 13 de octubre del 2005. En el Título Preliminar sobre derechos y principios desde el artículo I al V indica lo siguiente:

#### **Artículo I.- del derecho y deber fundamental**

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.

#### **Artículo II.- derecho al acceso de información**

Toda persona tiene el derecho a acceder adecuada y oportunamente a la información pública sobre las políticas, normas, medidas, obras y actividades que pudieran afectar, directa o indirectamente el ambiente.

#### **Artículo III.- derecho a la participación en la gestión ambiental.**

Toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes.

#### **Artículo IV.- derecho de acceso a la justicia ambiental.**

Toda persona tiene el derecho a una acción rápida, sencilla y efectiva, ante las entidades administrativas y jurisdiccionales, en defensa del ambiente y de sus componentes, velando por la debida protección de la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación

de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

**Artículo V.-** Principios de sostenibilidad.

La gestión del ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y la protección de los derechos que establece la presente Ley.

**Ley N°17752. Ley General de Aguas**, no hay propiedad privada de aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. La presente Ley establece que las aguas, sin excepción alguna, son propiedad del Estado y su dominio es inalienable e imprescriptible; no hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas; el uso justificado y racional del agua, sólo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país

**Decreto Supremo N.º 042-2017-EM.** - Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera.

El presente Reglamento tiene por objeto normar los aspectos ambientales de las actividades de exploración minera de conformidad con el ordenamiento normativo ambiental vigente. El Reglamento tiene como finalidad asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental sobre prevención, minimización, mitigación, rehabilitación, remediación y, de corresponder, compensación de los impactos ambientales negativos derivados de las actividades de exploración minera.

### **Ley de los Recursos Hídricos y Reglamentos**

Decreto Supremo N°023-2014-MINAGRI. – Modifica el reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por D, S N° 001-2010-AG. El Reglamento tiene por objeto regular el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a esta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión.

### **Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.**

Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. -Aprueban estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

Dicho Decreto aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, que establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente al fin de proteger la salud de la población, fijan los valores máximos permitidos de contaminantes en el ambiente. El propósito es garantizar la conservación de la calidad ambiental mediante el uso de instrumentos de gestión ambiental sofisticados y de evaluación detallada.

### **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Ruido.**

Este Reglamento fue aprobado por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

La presente norma 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.

### **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua.**

Decreto Supremo N°015-2015-MINAM. – Modifican los estándares Nacionales de Calidad Ambientales para Agua Y establecen disposiciones complementarias para su aplicación.

El presente Decreto Supremo aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, para que no represente riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

### **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Suelo**

Decreto Supremo N° 011- 2017- MINAN. - La presente Resolución aprueba la propuesta de estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para el suelo

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de Investigación**

Según su propósito la investigación es aplicada, dirigidas a la solución de los problemas ambientales a efectos de corregir, aplicar y sustentar un plan de manejo ambiental para minimizar los impactos ocasionados en el proyecto.

#### **Diseño de Investigación**

De acuerdo con la naturaleza del estudio se define como

- ✓ Observacional – Debido a las actividades de la concesión La Yegua los parámetros ambientales se generan como consecuencia de su accionar, siendo el objetivo del estudio determinarlos e identificarlos para estimar el impacto en el ambiente de intervención de la minera.

### **2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)**

#### **2.2.1. Población**

La población de estudio comprende todas las instalaciones de la concesión minera la Yegua que están ubicadas dentro del área de 2,200 Hectáreas y se ubican en el distrito de Chacoche, provincia de Abancay, departamento de Apurímac; distribuida entre una altitud aproximada de 3700 a 4600 msnm. Las actividades generan alteraciones en el medio ambiente, las cuales deben estar dentro de los estándares permitidos según la normativa peruana.

### **2.2.2. Muestra**

La muestra está conformada por cada punto de muestreo y monitoreo que se realizó en el área del proyecto de estudios de los factores Agua, Suelo, Aire y social.

## **2.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos**

### **2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos.**

Se recolectaron datos y resultados obtenidos en anteriores estudios en la zona mediante investigaciones biográficas existentes, se realizaron visitas de campo para la recolección de muestras y obtención de datos faltantes y se utilizaron las metodologías de evaluación de impactos ambientales.

### **2.3.2. Técnicas de Análisis de Datos.**

Las técnicas empleadas para el análisis de datos obtenidos en este estudio fueron, toda información adquirida a lo largo de todo el estudio y de los monitoreos ambientales de los componentes se realiza la valoración con la matriz de Leopold, para definir, cuantificar, estimar el grado de afectación de los posibles impactos ambientales.

### **2.3.2. Materiales**

- Plano de Ubicación
- Frascos muestreadores
- Recolector de muestra compuesta.
- Muestras de agua
- Colectores (conservadores).

- Materiales de escritorio.
- Software Excel

### **2.3.3. Instrumentos**

- Para la localización de las coordenadas de los puntos de muestreo se utilizó un GPS Garmin (GPSmap 60CSx).
- Instrumento para evaluación In situ de las muestras tomadas en campo.
- Computadora para registrar la información y procesar los resultados del estudio.

### **2.4. Procedimiento**

En la elaboración de este estudio se ha organizado tres procedimientos que se cumplirán gradualmente.

- En la etapa de trabajos de gabinete recolección, recopilación, revisión y análisis de información secundaria existente y disponible de la misma empresa y en otras fuentes, sobre el área de influencia directa e indirecta del proyecto La Yegua.
- En la etapa de trabajos de campo, se desarrolló las mediciones y muestreos de los componentes ambientales (agua, aire, suelos, flora y fauna) y la evaluación de los aspectos sociales, involucrados en el proyecto.
- La etapa final de gabinete, procesamiento y análisis de la información en los procedimientos anteriores, determinándose en esta etapa los impactos ambientales y su plan de manejo ambiental, conclusiones, discusiones y recomendaciones.

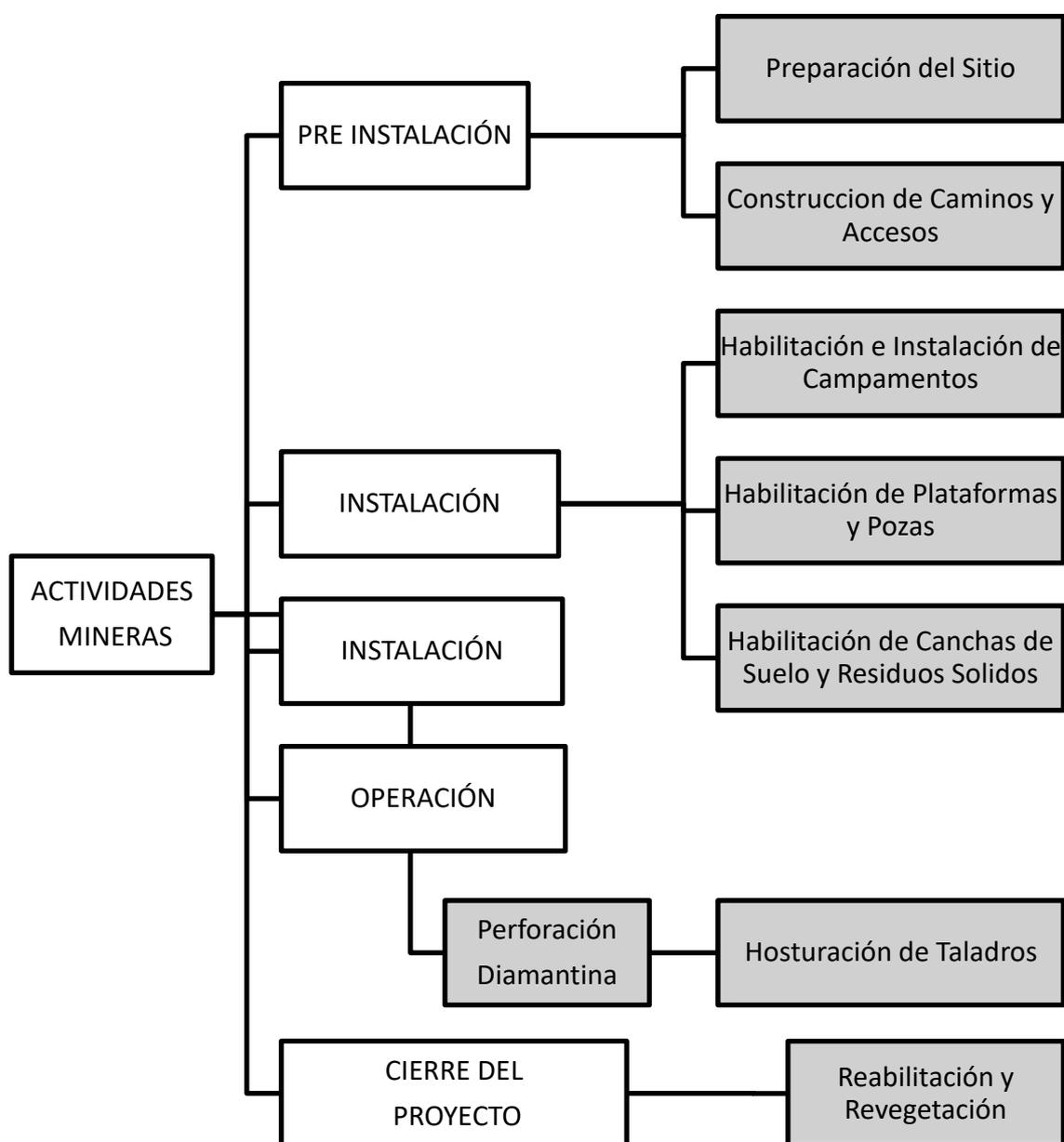
### **2.5. Aspecto Ético**

En la elaboración del presente trabajo de investigación se ha considerado datos reales que corresponden a las actividades desarrolladas en el proyecto de exploración, realizando

las citas textuales, descartando toda clase de plagio y manteniendo la discreción de la información y así como los resultados.

### Metodología para la Identificación de las Actividades de Exploración en la Concesión Minera La Yegua.

Para la identificación de las actividades de exploración en la Concesión minera La Yegua se utilizó el diagrama de flujo o diagrama de actividades, esta metodología define el propósito y alcance, identifica las actividades en orden cronológico y procede a la identificación de las actividades mineras que se relacionan con el ambiente.



## 2.6. Descripción del área del proyecto

### 2.6.1. Ubicación

El proyecto La Yegua se ubica en los distritos de Chacoche y Chapimarca Provincias de Abancay y Aymaraes. Departamento de Apurímac. Se encuentra a 43 km de la ciudad de Abancay, y a 4.1 km al norte y aguas arriba del río Anchicha, y a unos 100 km, al Suroeste de la ciudad de Cuzco.

La ubicación del proyecto la YEGUA se puede apreciar el ANEXO 2. Geográficamente se encuentra ubicada en el flanco oriental de la cordillera de los andes centrales.

### 2.6.2. Ubicación Geográfica

El área de Exploración se localiza entre los vértices siguientes:

**Tabla 1.** Coordenadas de los Vértices del Área de Exploración

VERTICE	NORTE	ESTE
1	845200000	71500000
2	845200000	71700000
3	845100000	71700000
4	845100000	71600000
5	845000000	71600000
6	845000000	71400000
7	845100000	71400000
8	845100000	71500000

Fuente: Elaboración propia.

## **Elevación sobre el nivel del mar**

La altura promedio del área es de 4500 msnm, con desniveles que van desde 3400 a los 4900 msnm, aproximadamente.

### **2.6.3. Topografía y fisiografía**

Presenta una pendiente suave a moderada, hay presencia de bofedales y quebradas que alimentan al río Anchicha. La Zona Azulccacca presenta una pendiente abrupta en la parte Norte, en la cual se encuentran dos quebradas intermitentes que alimentan a la quebrada Principal, también se pueden apreciar bofedales. La parte central de esta zona presenta elevaciones (Cerro Azulccacca) de pendiente moderada, y la parte Norte presenta una pendiente ligeramente suave. Existen algunas áreas de cultivo esta actividad es muy baja, por estar cerca de la cadena central de los andes. Que es un factor determinante en el modelamiento del clima. (ANEXO 9)

### **2.6.4. Clima y Meteorología**

#### **Temperatura**

El clima de la región es variado y se debe principalmente a la fisiografía del terreno y a la distancia de cuotas. Entre los 4000 y los 4500 msnm. Se presentan nubes que cubren toda el área dificultando la visibilidad.

No existe información representativa adicional por parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). La temperatura promedio mensual del aire varía entre 10,0 y 12 °C; la temperatura mínima mensual promedio varía entre 3,6 y 5,7 °C; la temperatura máxima mensual promedio alcanza valores entre 13 y 15 °C aproximadamente según registro efectuado durante nuestra estadía.

## **Precipitación**

Por ser esta una de las variables más importantes a tener en cuenta en el ámbito del proyecto se considera necesario, el clima de la zona es propio de la región sierra (puna), se aprecian dos estaciones marcadas en el año: verano e invierno, el primero entre los meses de abril a noviembre y el segundo entre diciembre y marzo.

Se observa que el promedio de precipitaciones de los meses de diciembre a marzo pasa los 150 mm/mes para luego disminuir sin perder aportes a la red hídrica tanto superficial como subterránea.

En cuanto a la temperatura y precipitación son oscilantes de acuerdo a la estación, aunque mayormente soleado en el día en tiempo de estiaje, y frío en la noche.

## **Radiación solar**

El promedio de radiación solar para el período de registro fue de 186 W/m<sup>2</sup>, con valores promedios mensuales de 148 a 253 W/m<sup>2</sup>, valores típicos de zonas alto andinas.

## **Velocidad y dirección de viento**

Los vientos predominantes en el área del proyecto son de noreste con una velocidad promedio de 1,2 km/h (3,4 m/s). y mayor velocidad de viento de 14,4 km/h (4,0 m/s), en los meses de julio a enero, en los meses de febrero y marzo la velocidad del viento menora a 7,2 km/h (2.0 m/s).

## **Suelos**

El desarrollo del suelo, como en la mayoría de los andes peruanos está limitado por el clima, la fisiología y la geología en cuanto a profundidad, los suelos en el área de estudio varían de muy superficiales (< 2 cm) a profundos (1,0 – 2,5 m).

La clasificación de suelos según su capacidad de uso mayor se basa en información sobre las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos, así como de las condiciones ambientales en las que se han desarrollado. Para el estudio se ha utilizado también el Reglamento de Clasificación de Suelos del Ministerio de Agricultura (D.S. N° 017-2009-AG) y las ampliaciones establecidas por el Servicio Nacional de Certificación (SENACE). Según su capacidad de uso mayor, los suelos del área de estudio se clasifican en cuatro grandes grupos: tierras para cultivo no contaminadas, tierras para reforestación, tierras para pasturas y áreas protegidas, siendo estos dos últimos grupos los predominantes.

### **Caracterización de Suelos y toma de muestras en el Área del proyecto de exploración**

#### **La Yegua.**

Considerando la fisiografía del terreno para este estudio se tomaron 07 muestras de suelo para lo cual se cavan 07 calicatas en la zona correspondiente al proyecto de exploración.

Normal mente en cada calicata se toma muestras de cada horizonte observado, pero en la mayoría no se pudo observar completamente por lo tanto se decidió homogenizar el patrón de muestras considerando la profundidad de 0 superficie, 0 a 30 cm y de 30 a 60 cm.

Los resultados de las muestras tomadas se representan en la siguiente tabla. ANEXO 10

- La CIC (capacidad de intercambio catiónico) es una medida de la salud del suelo, o la fertilidad. Técnicamente, la CIC es la capacidad que tiene un suelo para retener y liberar iones positivos, gracias a su contenido en arcillas y materia orgánica.

**Muestra N°1.** Este suelo se caracteriza por ser bastante uniforme a retener agua y nutrientes, al tener un PH con promedio 4.4 se clasifica como suelo fuertemente ácido; tiene concentraciones bajas a medias de Fosforo (P), Potasio (K), y materia orgánica (M.O). las condiciones de la forma de relieve y su pendiente en la zona de (26%), Según su clasificación de capacidad de uso mayor de suelos, a una de tipo Aptas para pastoreo.

**Muestra N°2.** Este suelo se caracteriza por ser bastante uniforme a retener agua y nutrientes, es suelo fuertemente ácido de un pH medio de 5.1; tiene concentraciones medias de Fosforo (P), Potasio (K), y concentraciones altas de materia orgánica (M.O). las condiciones de la forma de relieve y su pendiente moderada, Según su clasificación de capacidad de uso mayor de suelos, entre tierras aptas para cultivo (C), y tierra Aptas para pastoreo.

**Muestra N°3.** Este suelo se caracteriza por ser bastante uniforme a retener agua y nutrientes, al tener un pH con promedio 4.4 se clasifica como suelo fuertemente ácido; tiene concentraciones bajas a medias de Fosforo (P), Potasio (K), y materia orgánica (M.O). las condiciones de la forma de relieve y su pendiente en la zona de (18%), Según su clasificación de capacidad de uso mayor de suelos, a una zona de tipo de tierras aptas para producción forestal (F).

**Muestra N°4.** Este suelo es franco arenoso de textura moderadamente gruesa con adhesividad media y buena infiltración que regula la retención de agua, al tener un pH con promedio 5.6 se clasifica como moderadamente ácido ligeramente salino; tiene concentraciones bajas de Fosforo (P), concentración media de Potasio (K), concentración

alta de materia orgánica (M.O). Las condiciones de la forma de relieve y su pendiente en la zona son de (26%), Según su clasificación de capacidad de uso mayor de suelos, es de tipo Aptas para uso forestal (F).

**Muestra N°5.** Este suelo es franco arenoso de textura moderadamente gruesa con adhesividad media y buena infiltración que regula la retención de agua, al tener un pH con promedio 4.8 se clasifica como suelo fuertemente ácido; tiene concentraciones bajas de Fosforo (P), medias de Potasio (K) y materia orgánica (M.O). la forma de relieve y su pendiente moderadamente empinada en la zona es de (20%), Según su clasificación de capacidad de uso mayor de suelos, se considera tierras aptas para uso forestal (F).

**Muestra N°6.** Este suelo es franco arenoso de textura moderadamente gruesa con adhesividad media y buena infiltración que regula la retención de agua, al tener un pH con promedio 4.4 se clasifica como suelo fuertemente ácido ligeramente salino; tiene concentraciones bajas de Fosforo (P), y Potasio (K), y alta de materia orgánica (M.O). La forma de relieve y su pendiente moderadamente empinada en la zona es de (20%), Según su clasificación de capacidad de uso mayor de suelos, se considera tierras aptas para uso forestal (F).

**Muestra N°7.** Este suelo es franco arenoso de textura guasa con adhesividad poca y buena infiltración baja capacidad de retención de humedad. al tener un pH con promedio 4.4 se clasifica como suelo fuertemente ácido; tiene concentraciones medias de Fosforo (P), bajas de Potasio (K) y de alta materia orgánica (M.O). Su altitud de más de 4500 msnm la presencia de roca fragmentada y con relieve empinado, Según su clasificación de capacidad de uso mayor de suelos, al tipo de áreas protegidas.

## **2.6.5. Hidrología Aguas superficiales**

El área del proyecto se encuentra por encima de los 3800 msnm de altitud, las aguas superficiales comprenden ríos, quebradas, lagunas y afloramientos (bofedales) que son alimentados por las precipitaciones pluviales de la zona. Las aguas superficiales abastecen a las poblaciones que se encuentran a sus alrededores, tanto para consumo humano como para las actividades de agricultura y ganadería de subsistencia.

El proyecto de exploración vino realizando la toma de muestras de aguas superficiales, Los análisis de pH determinan que las aguas superficiales de la zona se encuentran aptas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

De estos puntos, dos se encuentran también incluidos en el programa de muestreo y/o monitoreo de Bear Creek, obteniéndose resultados similares a los anteriores. (ANEXO 10).

### **2.6.5.1. Calidad de las Aguas Superficiales**

En lo que se refiere a las aguas superficiales, éstas están caracterizadas por un pH mayormente neutro. Las aguas se caracterizan por bajos contenidos de sólidos totales disueltos (STD) y consecuentemente valores bajos de conductividad eléctrica (CE). En lo que se refiere a la Ley General de Aguas (LGA) decreto ley 17752, la gran mayoría de los elementos en las aguas superficiales se encuentran dentro de los valores establecidos.

Para este estudio se seleccionó 05 puntos de muestreo de las aguas superficiales considerado la ubicación de los poblados y caseríos de importancia en el área de influencia del proyecto en los ríos y riachuelos, las muestras se identificaron de MA-1 a MA-5. (ANEXO.

### **2.6.6. Hidrogeología Aguas Subterráneas**

Las características físicas de sus pendientes entre suaves y agrestes dan origen a ojos de agua y/o bofedales. Se localiza en las partes altas varias lagunas que conforman auríferos estos a su vez alimentan los cursos de las quebradas aun en tiempos de estiaje.

El flujo de agua subterránea ocurre en forma somera principalmente entre el suelo orgánico y la interfase con la roca meteorizada. Una proporción reducida del agua contenida en esta zona se infiltra hacia el sistema más profundo a través del sistema de fracturamiento de la roca subyacente (Observación de la perforación). La recarga al sistema hidrogeológico ocurre por infiltración directa de la precipitación y de la escorrentía de tormentas, considerando como áreas de mayor infiltración las mesetas ubicadas en el sur del área de estudio, el fondo de la quebrada adyacente al cerro Azulccacca y la planicie que esta genera.

Los niveles están controlados principalmente por la topografía del área, la presencia de zonas de alteración y la variabilidad en la permeabilidad de la meseta ubicada en el sector sureste del área del proyecto. La descarga del sistema de agua subterránea ocurre principalmente por su afloramiento en los cursos de aguas superficiales (flujo base) y por el flujo desde los manantiales y zonas de filtraciones difusas.

### **2.6.7. Aire**

La zona del proyecto de exploración La Yegua es un área rural sin desarrollar no hay actividad industrial que pudiera tener efectos sobre la calidad del aire, lo cual se puede afirmar que no se tiene fuentes de emisiones mayores. Las fuentes menores

son el tránsito vehicular, las actividades de la exploración y el polvo de los caminos y de cultivo.

Los análisis efectuados sobre la calidad de aire en los puntos de monitoreo reportan un contenido en partículas totales en suspensión con elementos metálicos Pb, As y Cu. Por debajo de los Niveles Máximos Permisibles. Como se aprecia en la tabla siguiente, calidad del aire. (ANEXO 4).

**Tabla 2.** Partículas Totales en Suspensión y Metales

Código de Estación	Lugar de muestreo	Altitud (msnm)	Coordenadas UTM		Partículas PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Plomo en PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Arsénico en PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Cobre en PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
			Norte	Este				
E-1		4120	715525	8451453	33.6	0.033	0.003	0.368
E-2	Anchira	3780	715250	8452851	35.2	0.090	0.003	0.066
E-3	Pinchullune	3875	714627	8451728	93.0	0.033	0.002	0.141
E-4	Cerralpata	3722	716600	8451612	97.7	0.059	0.004	0.052
NMP RM N°315-96-EM/VMM					350	--	--	--
Reglamento de Ontario 308-1986 (normas propuestas)					120	5	0.3	50

Fuente: Elaboración propia

## 2.6.8. Componentes Bióticos

### 2.6.8.1. Evaluación de la Flora y Vegetación

Flora y vegetación para identificar la riqueza florística o faunístico en la zona del proyecto de exploración La Yegua serializo una recopilación de información de estudios anteriores a nivel regional y se tomó registro de cada especie, así como también el registro fotográfico correspondiente se describe a continuación.

La mayor riqueza específica se encontró en los matorrales, ubicado únicamente en la microcuenca de la quebrada pedregosa. En contraparte, la menor riqueza específica corresponde al césped de arroyo.

La flora registrada es muy variada, debido a la diversidad de hábitat dentro del área de estudio. Se identificaron un total de veintinueve (29) especies de plantas, distribuidas en catorce (14) familias.

Se observa que la familia dominante son las compuestas: Fam. Asterácea (12 especies: 41,4%), seguida de las gramíneas: Fam. Poaceae (05 especies: 17,2%). Las otras familias presentan sólo una especie (01 especie: 3,4%).

El sector de Azulccacca, presenta el mayor número de especies vegetales (23 especies), según reporte de la Declaración Jurada. Esto se debe a que la zona de Anchiche es utilizada principalmente por los pobladores locales desde tiempos ancestrales como áreas de cultivos agrícolas y pastoreo, actividades que han desplazado a la flora silvestre.

Se identifico una especie de flora (Queñual) que se encuentran incluidas en distintas categorías de la Lista Oficial Peruana de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N.º 043-2006-AG).

Las especies identificadas no se encuentran incluidas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, siglas en inglés).

### 2.6.8.2. Fauna silvestre

Se identificaron siete tipos de hábitat (bofedal, césped de arroyo, pajonal de jalca, matorral, vegetación de roquedal, vegetación de fondo de quebrada y en el área de estudio. El hábitat que presentó la mayor riqueza de especies en la microcuenca de la quebrada de Anchiche, fue el bofedal, seguido por el bosque de neblina. Para ambas microcuencas, el hábitat que presentó la menor riqueza de especies fue el río, con mayor presencia de especies de vertebrados. Los hábitats evaluados se encuentran bastante influenciados por la presencia humana.

En el sector de Anchiche, se identificaron dieciocho (18) especies de aves agrupadas en catorce (14) familias. Los passerinas o pájaros cantores fueron los más abundantes entre las aves, siendo la familia Emberizidae (3 especies; 16%) y Furnariidae (3 especies; 16%), los grupos dominantes según el reporte de la Declaración Jurada.

Tomando en cuenta la distribución de las aves en cada hábitat, las más importantes son las zonas arbustivas y bofedales. El sector de Anchiche, presenta el mayor número de especies de aves e individuos registrados (17 especies y 37 individuos).

En la zona se destaca los roedores la vizcacha (*Lagidium viscacia*) que vive entre las rocas, esta especie su población es relativamente baja, siendo frecuente verlas en las zonas rocosas. Así mismo, también se han avistado a un zorro andino (*Pseudalopex culpaeus*), tres venados (Fam. Cervidae), y a una manada de caballos salvajes.

Los reptiles y anfibios, por lo general, son escasos en estos ambientes, y la presencia de anfibios en los bofedales de la zona de Anchiche.

En el río Principal se ha registrado la presencia de una especie introducida; la trucha (*Oncorhynchus mykiss*).

Debido a un conjunto de características que poseen las aves (presencia muy fácil de detectar, información abundante no es disponible sobre ellas, entre otras), no ha sido fácil de monitorear estos durante todo el tiempo de nuestra estadía y tampoco la zona cuenta con registros que puedan crear precedente de la abundancia o escases siendo esta hasta el final de sensibilidad baja a las variaciones en su hábitat.

### **2.6.8.3. Áreas naturales protegidas**

La zona en donde se ubica el prospecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida por el Estado (ANPE).

## **2.7. Descripción de las actividades de exploración**

El proyecto de exploración minera La Yegua ejecutará un programa de perforación y evaluación para determinar la forma, volumen, ubicación, tonelaje y contenido metálico en las zonas mineralizadas dentro del área de estudio; lo cual servirá para estimar las reservas probado probables de los minerales de cobre y otros metales.

Para este trabajo de exploración se utilizará los siguientes equipos:

Perforadora diamantina SANDVIK modelo DE-710 para obtener las muestras “testigos” y equipo de transporte pesado y liviano; además se construirán pilas de almacenamiento de suelos (tops oíl), así como instalaciones auxiliares: almacenes, oficinas y campamentos para los trabajadores. (ANEXO11)

La ubicación de las áreas de perforación diamantina se determinará progresivamente en función a los resultados de las investigaciones geológicas.

### **2.7.1. Técnicas de Exploración por Ejecutarse**

La técnica de perforaciones diamantinas consiste en obtener testigos de roca y estructuras mineralizadas de forma cilíndrica, utilizando la perforadora diamantina accionada por un motor diésel, genera la energía de rotación y la presión de empuje vertical (hacia abajo) a la barra de perforación. El tubo de acero de alta resistencia, provista de una broca en forma de corona resistente a la abrasión, corta la roca y las estructuras mineralizadas, obteniendo los “testigos” o material de información geológica, que se traslada al almacén. Como producto de esta actividad se obtiene lamas conformadas por agua y material fino. Los cuales son almacenados en las pozas de perforación para su sedimentación.

### **2.7.2. Zonas de Exploración**

Las zonas de afloramientos mineralizados de importancia están emplazadas en las partes altas, nacientes de dos microcuencas llamadas Pincullune y Cerralpata.

Las actividades de exploración se realizarán en cada uno de los afloramientos gradualmente.

### **2.7.3. Fases del Proyecto de Exploración**

El proyecto se realizará en tres fases; la primera es la de Pre-Operación, la segunda de Operación y la tercera de Cierre y Post-Cierre.

#### **2.7.3.1. Fase de Pre-Operación**

Se realizan antes del inicio de las perforaciones, los trabajos consisten la remoción y almacenamiento de suelos en plataformas especialmente habilitadas para este propósito, construcción de accesos y caminos

principales, de ambientes para (almacenaje de testigos, del almacén general, del grifo, de campamentos mineros, de oficinas administrativas), de canchas para tratamiento y almacenamiento de suelos contaminados, y residuos sólidos, de pozos para relleno sanitario, y otros componentes complementarios que contribuirán a la implementación de prácticas de manejo responsable de suelos, aire y agua.(ANEXO 12)

### **2.7.3.2. Fase de Operación**

Estas actividades son las de mayor tiempo de permanencia y comprenden las siguientes labores: construcción de plataformas para perforación, construcción de accesos hacia las plataformas de perforación, construcción de pozas para la sedimentación de lodos, construcción de la caseta para el personal de vigilancia y la instalación de baños químicos. (ANEXO 14)

### **2.8. Plataformas de Perforación Diamantina**

La plataforma de perforación estará integrada por las siguientes instalaciones:

Para cada taladro se proyecta una plataforma de 15 m x 15 m o 225 m<sup>2</sup>. Sobre esta se instala el equipo de perforación, cisterna para almacenar agua para la perforación, la caseta para almacenaje temporal de barras y testigos, las pozas de sedimentación y baño químico portátil y área de seguridad para el personal.

- **Pozas de Sedimentación:**

Dos pozas, cada una tiene 2 m x 2 m y 1,0 m de profundidad. Los recipientes sintéticos de las mismas dimensiones, denominados “tina de lodos” se colocan

sobre las excavaciones para atrapar mediante el proceso de sedimentación, las lamas, sólidos y restos de aditivos, productos de la perforación. (ANEXO 15)

## **2.9. Programa de Perforación**

Se tiene programad ejecutar en dos etapas, 7 taladros en la primera etapa y 20 más en la segunda etapa de perforación diamantina, con una profundidad promedio de 300 metros entre las cotas 3 800 a 4 600 m.s.n.m. con las siguientes características: (ANEXO 1)

En la primera etapa se ha proyectado ejecutar 7 taladros o 3,500 metros de perforación y la segunda etapa 20 taladros o 10,000 metros. La ejecución de la segunda etapa, así como el número de taladros, estará en función de los resultados geológicos de la primera etapa. En esta etapa se densificará la malla de acuerdo a criterios geológicos. La ubicación definitiva de los taladros será determinada sobre la base de la información obtenida de los primeros taladros perforados, por lo que los puntos de perforación indicados son aproximados y podrán ser reubicados durante el desarrollo de las actividades de exploración.

El Programa de Perforación de la primera etapa, así como la ubicación y las características básicas son las siguientes (ANEXO 1)

**Tabla 3.** Descripción de los Sondajes Diamantinos

<b>SONDAJE N.º</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>AZIM/INCLIN</b>	<b>ALTITUD</b>	<b>LONGITUD</b>
PE_LYG_DD1	716047	8451278	0/-90	5765	180
PE_LYG_DD2	715994	8451226	0/-90	4753	189.6
PE_LYG_DD3	715945	8451165	0/-90	4728	161.1
PE_LYG_DD4	716090	8451831	0/-90	4765	170
PE_LYG_DD5	716118	8451279	N50/-60	4765	238.7
PE_LYG_DD6	716077	8451126	N50/-60	4767	235.4
PR_LYG_DD7	716362	8451239	N45/-60	4766	192

Fuente: Elaboración propia

## Equipos e Insumos Utilizados en la Exploración

### Equipos e Insumos

Para este proyecto de exploración se utilizaron los siguientes equipos:

**Tabla 4.** Relación de Equipos e Insumos

N°	Equipo e Insumos	Capacidad	Aplicación
01	Perforadora SANDVIK modelo DE-710	680 m (HQ)	Para la perforación y obtención de testigos (Cores)
01	Camión		Transporte de aditivos y tubería
01	Cisterna de Agua.	3000 gal.	Transporte de agua para la perforación y regado de accesos.
01	Cisterna de Combustible.	700 gal.	Transporte de combustible para la perforadora y tractor.
01	Tractor Bulldozer D6-D CAT		Construcción de accesos y plataformas de perforación.
02	Camionetas Hi. Lux	4x4	Para traslado del personal y apoyo en plataformas.
01	Bentonita (500 sacos)		Para la perforación
01	QuikGel (300 unidades)		Para la perforación
01	PA Stabilizer (300 Unidades)		Para la perforación
01	Polímero DP 610(300 Unidades)		Para la perforación
01	G-Stop (200 Unidades)		Para la perforación
01	Drilling Papel (100 sacos)		Para la perforación

Fuente: Elaboración propia

### Combustible

El combustible utilizado para la máquina de perforación y los demás equipos es principalmente petróleo (DIESEL-2) será suministrado por la empresa PECSA la cual contará con las medidas de seguridad exigidas y protocolos de la empresa.

## Grasas y Aceites

Estos aditivos se utilizaron para el mantenimiento preventivo de todos los equipos y maquinaria, que constituye una pequeña magnitud de insumos químicos

### 2.9.1. Control de ruidos

Según los Reglamentos de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido, DS-085-2003-PCM, precisa los estándares de nivel de ruido, definiendo como niveles máximos predecibles que no deben excederse a fin de proteger la salud humana.

En el área de la perforación esta estrictamente obligado al trabajador el uso de equipo de protección auditiva cuando el nivel de ruido o el tiempo de exposición sea mayor a lo establecido por la norma:

**Tabla 5.** Nivel de Ruido

Nivel de Ruido en la Escala “A”	Tiempo de Exposición
82 desniveles	16 horas / día
85 desniveles	8 horas /día
88 desniveles	4 horas /día
91 desniveles	1 ½ hora / día
94 desniveles	1 hora / día
97 desniveles	½ hora / día

Fuente. Decreto Supremo 085-2003-PCM

Estos impactos serán reducidos debido a la fisiografía y los vientos existente en el área del proyecto, estos efectos en la calidad del aire y también en los niveles de ruido cesan al culminar las actividades de perforación.

De ser muy alto los niveles de ruido se protegerá la maquinaria que más genere ruidos para minimizar y evitando la generación excesiva de ruidos.

### 2.9.2. Plan de Manejo y Control de las Aguas Superficiales

La toma de agua para la perforación de cada una de las plataformas se tomará lo más retirado posible de la corriente de agua (rio o bofedal) con el propósito de prevenir impactos ambientales en el agua de igual manera ningún acceso o camino debe cruzar un cuerpo de agua, para un mejor control y monitoreo se tomará siete puntos de muestreo con lo cual se realizará un control cuatrimestral de la calidad de agua superficial en la zona de exploración.

**Tabla 6.** Ubicación de los Puntos de Monitoreo de la Calidad de Agua

Estación	Coordenadas		Altitud (msnm)	Descripción del Área
	UTM-(Zona 18 Sur) Este	Norte		
PM-01	716551	8451752	4186	Quebrada Anchiche
PM-02	715153	8451950	4050	Quebrada Pinculluco
PM-03	714002	8452000	4007	Quebrada Puchunco
PM-04	715551	8452935	4361	Quebrada Anchicha
PM-05	718235	8450276	4400	Puquial Ninuray
PM-06	716731	8450304	4260	Quebrada Sullococha
PM-07	712900	8452453	4270	

Fuente: Elaboración propia

## 2.10. Metodología para la Identificación de los Aspectos Ambientales.

Para identificar de los aspectos ambientales de las actividades de exploración en la concesión minera La Yegua se utilizó la matriz de interacción o lista de chequeo la que nos permitió corroborar los aspectos ambientales.

**Tabla 7.** Impactos Ambientales Potenciales

Ambiente	Factores Ambientales		Fases del Proyecto					
	Componentes	Parámetros	Pre Instalación		Instalación		Cierre	
			(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)
Físico	Suelo	Modificación de relleno	X		X			X
		Calidad de Suelo	X		X			X
	Aire	Calidad de Aire	X		X			X
		Niveles de ruido y de Vibración	X		X			X
	Agua	Calidad de agua Superficial	X		X			
Biológico	Flora	Vegetación	X		X			X
	Fauna	Alteración del Habitad	X		X			X
Interés Humano	Cultura	Lugares arqueológicos						
	Estética	paisajes	X		X			X
Socio Económico	Social	Salud y seguridad	X		X			X
		Conflictos sociales	X		X			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8.** Lista de Aspectos e Impactos Ambientales

<b>Componentes Ambientales</b>	<b>Código</b>	<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>
AIRE	A-1	Alteración de la calidad del aire	Generación de partículas y suspensión y polvo
	A-2	Alteración de la calidad del aire	Generación de emisiones gaseosas como NOx, CO, CO2, HC. provenientes de fuentes móviles (gases de combustión de motores)
RUIDO	R-1	Incremento de los niveles de ruido	Incremento de niveles de ruido ambientales por encima de los niveles bases, debido a la generación temporal de ruidos producidos por la perforadora diamantina.
AGUA	H-1	Alteración de la calidad de agua	Demanda de agua requerida para la perforación diamantina
	H-2	Alteración de la calidad fisicoquímica y la cantidad de agua superficial	Disminución de la calidad por posibles derramas de HC u otras sustancias.
SUELO	SU-1	Alteración de la calidad del suelo.	Perdida de suelos, erosión de suelos y posibles derrames accidentales de combustible, grasas y aceites.
GEOMORFOLOGIA	G-1	Alteración de la topografía.	Cambio de la configuración original de las superficies geomorfológicas ocasionadas por actividades de corte durante la fase de construcción y operación.
	G-2	Alteración paisajística	Cambio de la configuración original del paisaje provocando una generación e impacto visual.
	G-3	Riesgo de inestabilidad	Inestabilidad debido a cortes para accesos y plataformas de perforación.
FLORA Y FAUNA	FL-1	Perdida de la cobertura vegetal terrestre.	Desbroce de la vegetación típica del área caracterizada por plantas endémicas que crecen en el suelo, especies.
SOCIAL	FA-2	Movilización de fauna.	Disminución del número de avistamientos de especies en el área por actividades de exploración.
	SO-1	Afectación a la salud.	Alteración de la salud de los trabajadores
ECONOMICO	EC-1	Generación de empleo.	Demanda de personal que el proyecto genera a lo largo de la construcción y operación.
	EC-2	Incremento de la demanda de bienes y servicio.	Relaciona do con la compra de insumos relaciona dos directamente con los requerimientos de construcción y operación.

Fuente: Elaboración propia

## 2.11. Metodología para Valoración de los Impactos Ambientales de las Actividades de exploración.

Para las actividades generadas por las actividades de exploración en la concesión minera La Yegua, se ha aplicado la matriz de valoración de impactos Matriz de Leopold.

Para valorar los impactos ambientales se usó los siguientes criterios

Factores Ambientales	Actividades	Magnitud: 1-10 Importancia: 1-10		Pre Instalación								Instalación				Operación				Cierre				Total Acciones
		ABIERTA DE EMPLEO	CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS	Total Acción 1	HABILITACION E INSTALACION DE CAMPAMENTO	HABILITACION DE PLATAFORMAS DE PERFORACION	HABILITACION DE POZAS DE LOROS	HABILITACION DE CANCHAS PARA LA ACTIVIDAD DE TORSION	HABILITACION DE AREAS PARA ADOPCION DE RESIDUOS	Total Acción 1	PERFORACION DIAMANTINA	MUESTRO DE TERTIGOS	Total Acción 2	TAPONAMIENTO DE SONDADES	REABILITACION DE AREAS DE TERTIGOS	REVEGETACION DE LOS SUELOS	Total Acción 2	POST MONITOREO Y SUPERVISION						
Suelo	cambio de uso de suelo													(+)	(+)		(+)							
	Topografía y geomorfología de suelo													(+)	(+)		(+)							
	Degradación y desestabilización													(+)	(+)		(+)							
	Erosión													(+)	(+)		(+)							
Aire	Alteración de la calidad del aire													(+)	(+)		(+)							
	Emissiones de gases de los motores													(+)	(+)		(+)							
Agua	Desabastecimiento Ambiental																							
	Contaminación																							
Fauna y Flora	Perturbación de la vegetación													(+)	(+)		(+)							
	Desplazamiento de la Fauna													(+)	(+)		(+)							
	Alteración del Hábitat													(+)	(+)		(+)							
Humano	Aislamiento de las poblaciones																							
	Producción de enfermedades																							
Social y Cultural	Estrés y Paisajístico													(+)	(+)		(+)							
	cambio de la actividad													(+)	(+)		(+)							
Economico	Aumento en la diversidad técnica													(+)	(+)		(+)							
	Generación de Empleos	(+)															(+)							
	Atendimiento y venta de terrenos	(+)															(+)							
TOTALES																								

### Criterios para Valores de la Magnitud e Importancia para el Estudio

**Tabla 9.** *Criterios para Valorar los Impactos Ambientales*

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA		VALOR
<b>Intensidad del impacto (I)</b>	Se refiere al grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por tanto, está en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento, puede ser alto, medio o bajo. El valor numérico de la intensidad varía dependiendo del grado del cambio sufrido. Esta calificación de carácter subjetivo establece la predicción del cambio neto entre las condiciones, con y sin proyecto.	Alto		7-9
		Medio		4-6
		Bajo		1-3
<b>Extensión o influencia espacial (E)</b>	Determina el área geográfica de influencia teórica que será afectada por un impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje de área impactada respecto al entorno en que se manifiesta el efecto), pudiendo esta ser puntual, local, regional.	Regional		10
		Local		5
		Puntual		2
<b>Duración (D)</b>	Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto, desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previo a la acción de medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. La duración es independiente de la reversibilidad.	(>10años)	Largo	10
		(5-10 años)	Mediano	5
		(0-5 años)	Corto	2

Fuente: Greenleaf Ambiental Company Cía. Ltda.

### 2.11.1. Determinación de la severidad de los Impactos

Según la severidad de los impactos ocasionados en las actividades del proyecto se clasifican a continuación:

**Tabla 10.** Escala de Valorización de Influencia de los Impactos

Severidad del Impacto	Escala
Leve	0-5
Moderado	6-15
Severo	16-39
Critico	40-100
Representativo (positivo)	0-100

Fuente: Greenleaf Ambiental Company Cía. Ltda.

Donde:

- Impacto Leve, donde la carencia y la rehabilitación del impacto ambiental tras el sece de las actividades no necesitan aplicar practicas mitigadoras.
- Impacto Moderado, en este impacto la recuperación de las zonas afectadas al inicio del proyecto requiere cierto tiempo para su rehabilitación y reforestación, se precisan prácticas de mitigación simple.
- Impacto severo, la magnitud del impacto requiere de acciones específicas y de mucho control con un buen plan de mitigación, la recuperación necesita un periodo de tiempo dilatado.
- Impacto crítico, esta magnitud es superior al umbral aceptable, ocasiona privaciones permanentes de los componentes ambientales sin posibilidad a su recuperación, incluso con el manejo de prácticas mitigadoras.
- Impacto representativo, este impacto trae beneficios ambientales, sociales, económicos y tecnológicos, y viene a hacer un impacto positivo.

### **Identificación de las Actividades Realizadas en la Exploración minera La Yegua.**

De acuerdo al diagrama de flujo se identificaron las actividades de exploración en la concesión minera La Yegua.

- Construcción de caminos y accesos.
- Habilitación e instalación de campamento.
- Habilitación de Plataformas y Pozas.
- Habilitación de Canchas de suelos y residuos sólidos.
- Perforación.
- Rehabilitación y Revegetación.

### 2.11.2. Tabla de valorización de los Impactos Ambientales (Matriz de Leopold)

Factores Ambientales	Actividades	Magnitud: 1-10		Importancia: 1-10		Pre Instalación							Instalación			Operación			Cierre			Total Acciones
		OPERTA DE EMPLEO	CONSTRUCCION DE CAMINOS Y ACCESOS	Total Acción 1	HABILITACION E INSTALACION DE CAMPAMENTO	HABILITACION DE PLATAFORMAS DE PERFORACION	HABILITACION DE POZAS DE LODOS	HABILITACION DE CANCHAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE TORNILLOS	HABILITACION DE AREAS PARA DEPÓSITOS DE RESIDUOS	Total Acción 1	PERFORACION DIAMANTINA	MUESTREO DE TESTIGOS	Total Acción 2	TAPONAMIENTO DE SONDALES	REABILITACION DE AREAS DISTURBADAS	REVEGETACION DE LOS SUELOS	Total Acción 2	POST MONITOREO Y SUPERVUCION				
Suelo	cambio de uso de suelo		10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9		6.8	3		3	7.89	9.4		14.25		
	Topografía y geomorfología de suelo		10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9			2.5		2.5	9.4	9.4		14.25		
	Disgregación y desestabilización		2.5		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5				2.5		6.5	9.4		14.25		
	Erosión		10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9				3		6.5	9.4		14.25		
Aire	Alteración de la calidad del aire		10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9		6.8				9.4	9.4		14.25		
	Emisiones de gases de los motores		10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9		6.4				9.4	9.4		14.25		
Agua	Desabastecimiento Aurífero		2.5		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5											
	Contaminación		2.5		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5											
Fauna y Flora	Pérdida de la vejtación		6.8		6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8		6.8				6.5	9.4		14.25		
	Desplazamiento de la Fauna		6.8		6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8		2.43				6.5	9.4		14.25		
	Alteración del Habitat		10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9		2.43				6.5	9.4		14.25		
	Aislamiento de las poblaciones		2.5																			
Humano	Producción de enfermedades																					
	Estético y Paisajístico		3		3	3	3	3	3	3	3						6.5	9.4		14.25		
Social y Cultural	cambio de la actividad		2.43		2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43		6.8				6.5	9.4		14.25		
	Aumento en la diversidad técnica												17.5				6.5	9.4				
Económico	Generación de Empleos	17.5			17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5		17.5							14.25		
	Averiguamiento y venta de terrenos	47.97																		14.25		
TOTALES																						

Severidad del Impacto	Escala de Valores
Leve	0- 5
Moderado	6-15
Severo (Imp. Adverso)	16-39
Crítico (Imp. Adverso)	40 - 100
Representativo (Imp. Beneficioso o positivo)	0 - 100

## **Descripción de los Impactos Ambientales Valorados por la Matriz**

### **Ambiente Físico**

#### **Calidad del Aire.**

##### **A-1**

La calidad del aire en la etapa de pre instalación será afectada como consecuencia de las actividades de movimiento de tierras para la habilitación de caminos y accesos, este impacto ambiental será de carácter moderadamente negativo, con una extensión geográfica local, y tendrá una duración temporal hasta el término de la construcción de los componentes del proyecto.

Las actividades en la etapa de operación; que potencialmente generarían particular de polvo serían en el tránsito vehicular de camionetas y maquinaria del campamento a la plataforma de perforación, que será de carácter moderadamente negativo, por su extensión local, de duración hasta el cese de las actividades de operación (perforación diamantina) de magnitud mediana, siendo estos monitoreados para no exceder los límites permisibles.

En la etapa de cierre la calidad del aire se verá afectado por el desmantelamiento de los campamentos esto será de carácter medianamente negativo por la magnitud de las actividades del proyecto ligeramente negativo.

##### **A-2**

En la etapa de pre instalación e instalación se realizan la habilitación de accesos plataformas, pozas de lodos, canchas de pilas de suelo y canchas para residuos sólidos, que generan emisiones de gases por combustión de equipos pesados de carácter ligeramente negativos a nulos.

En la etapa de operación de exploración con la máquina de perforación diamantina, se prevé de generación de emisiones de NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>. HC, de gases de combustión interna del motor de la perforadora, se prevé que el efecto será de carácter ligeramente negativo, de magnitud baja ya que la perturbación será ligeramente mayor pero temporal hasta término de la perforación.

### **R-1, Aumento del nivel de Ruido**

El aumento de ruido en las etapas de pre instalación e instalación será por la construcción de caminos y accesos la habilitación de campamentos y plataformas de perforación, causado por el tránsito vehicular y de maquinaria, será de carácter ligeramente negativo, será de magnitud baja, extensión geográfica local y con frecuencia temporal.

En la etapa de operación, el aumento del nivel de ruido, será por la actividad de perforación diamantina en el proceso de exploración, el cual será de carácter ligeramente negativo por ser de extensión local y de magnitud baja, donde su perturbación será ligeramente mayor.

### **Calidad de Agua**

#### **H-1, Demanda de Agua requerida por el proyecto**

En la etapa de pre instalación e instalación del proyecto se requerirá del consumo de agua para la preparación de materiales de construcción, riego de vías para el control de las emisiones de material particulado, el impacto será ligeramente negativo a nulo por las actividades de la exploración.

La cantidad de agua requerida para la etapa de operación (perforación diamantina) será mínima, cuyo impacto será de carácter ligeramente negativo, y no se tendrá cambios ni desvíos de caudal, hasta que se termine la exploración.

## **Calidad de uso de suelo**

### **SU-1, Pérdida de suelo**

En la etapa de pre instalación e instalación del proyecto de exploración La Yegua, se tendrá pérdidas de suelo, en las áreas que serán ocupadas por las instalaciones de campamento, almacenes, canchas de residuos sólidos, plataformas y pozas de lodo, serán de carácter ligeramente negativo.

En la etapa de operación se prevé pérdida de suelos por la extracción y acumulación de desmonte, que será rehabilitado en la etapa de cierre del proyecto con carácter moderadamente negativo por el valor de capacidad de uso de suelos.

### **SU-1, Alteración de la calidad de suelo**

La pérdida de suelo, producto del desbroce y movimientos de suelos y desmonte, tendrá un impacto ligeramente negativo.

La contaminación de suelos por derrames de hidrocarburos no se puede descartar, sin embargo, se contará con procedimientos adecuados de manejo de combustible, mantenimiento de máquinas, un cuidado de materiales contaminantes.

Una vez que sece las actividades de exploración se procederán a rehabilitar las áreas intervenidas realizando trabajos de revegetación este impacto fue calificado ligeramente negativo por las características que presenta el suelo.

### **G-1, Alteración de la topografía**

Las actividades que provocan las modificaciones en el relieve se producen principalmente durante la construcción de caminos y la habilitación de plataformas y pozas de lodo, se ha calificado como negativo y de importancia moderada durante la etapa de exploración.

### **G-2, Alteración paisajística**

En la etapa de pre instalación, instalación y cierre se producirán cambios importantes en el relieve, la exposición de áreas sin vegetación, esto fue calificado como ligeramente negativo.

Al cierre se retirará todas las instalaciones y se dará inicio a la rehabilitación que podría recuperar la mayor parte de las áreas que quedaron expuestas, previniendo la erosión de los suelos y restableciendo el hábitat para el retorno de la flora y fauna lo que se clasifica como ligeramente negativo y de importancia menor.

## **Medio biológico**

### **Flora y Fauna**

#### **FF-1, Pérdida de cobertura vegetal**

Es una consecuencia directa a la pérdida de suelo, está relacionada con la pérdida de la variedad de flora (pre existente en el área de influencia directa) por las actividades de exploración este potencial impacto sería de carácter ligeramente negativo, de menor importancia.

#### **FF-2, movilización de la Fauna.**

La operación de la máquina de perforación y el tránsito vehicular, pueden perturbar la fauna, se prevé que las actividades de exploración del proyecto desplazara temporalmente a algunas poblaciones locales de vida silvestre, por consiguiente el desplazamiento desde el hábitat natural se restringirá principalmente en el área de influencia directa, una vez que cesen las actividades de exploración y las áreas intervenidas rehabilitadas tanto la flora y la fauna se podrán restablecer a condiciones originales.

El potencial impacto fue calificado como uno sin importancia durante la exploración y positivo de importancia menor al recuperar los hábitats de flora y fauna al realizar la rehabilitación y vegetación en la etapa de cierre del proyecto.

## **Medio socio – económico**

### **SO-1, Alteración de la salud**

La salud del personal que trabaje se verá afectada debido a la emisión de partículas en suspensión, generación de gases de la máquina de perforación diamantina y los ruidos propios de los trabajos, este impacto es calificado como ligeramente negativo, y de magnitud baja, donde se implementara sistemas de control que reduzcan los riesgos a la salud.

### **EC-1, EC-2 Generación de Empleo y Demanda de Bienes y Servicios**

A lo largo de las actividades de pre instalación, instalación, operación y cierre del proyecto de exploración en la concesión La Yegua, se requerirá mano de obra calificada y no calificada, priorizando el contrato de personas del área de influencia directa y se realizara la compra de insumos, bienes y servicios, este impacto será de carácter positivo generando demanda de empleo, bienes servicios a nivel local y regional.

## **Plan de Manejo Ambiental**

El PMA, que se implementara para las actividades del presente proyecto en las etapas de pre instalación, instalación, operación y cierre de exploración en la concesión minera la Yegua, se elaboró bajo un esquema que permita mitigar los impactos a dichas actividades.

El plan de Manejo Ambiental comprende los siguientes planes.

- Plan de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.
- Plan de manejo de residuos.
- Plan de salud, higiene y seguridad.
- Plan de monitoreo ambiental.

## **Plan de prevención, corrección y mitigación Ambiental**

Le plan propuesto tiene por finalidad la protección del entorno que serán afectados por las actividades de exploración minera durante las etapas de pre instalación, instalación, operación y cierre, para ello se proponen medidas que eviten daños potenciales a los componentes ambientales, lo que permitirá un manejo adecuado de los aspectos ambientales y sociales.

### **OBJETIVO**

Establecer un conjunto de medidas, con el fin de prevenir, controlar, corregir, evitar o mitigar los efectos sobre el medio ambiente y durante las etapas del proyecto de exploración minera.

### **Medidas específicas de plan de manejo ambiental**

De acuerdo al análisis de identificación y evaluación de los impactos ambientales para las etapas de pre instalación, instalación, operación y cierre, se especifican las medidas técnicas ambientales para cada uno de los impactos.

### **Etapas de Pre Instalación e Instalación**

De acuerdo al análisis realizado, se establece que los impactos ambientales generados en esta etapa serán locales y temporales, las medidas para cada uno de ellos se presentan a continuación.

### **Medio Físico**

#### **Medidas para el control de la calidad de aire**

Generación de material particulado.

- El polvo generado por el desbrozamiento y movimientos de tierra será minimizado con el riego de las áreas de trabajo y las vías de acceso para disminuir la generación de material particulado.

- Protección del personal involucrado en estas actividades, con el uso obligatorio de protección auditiva y respiratoria dentro del área de trabajo.
- Se establecerá un límite de velocidad vehicular dentro del área de influencia directa, indicándose mediante avisos, con el fin de evitar levantamientos de material particulado.
- Monitoreos permanentes para el control de la calidad del aire durante todas las etapas del proyecto.

### **Medidas para minimizar la generación de gases de combustible**

Las actividades para el control de las emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, durante la etapa de pre instalación, instalación y operación, no podrán emitir al ambiente partículas de NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>. HC por encima de los límites permisibles.

- Los motores de los vehículos y de los equipos de combustión interna serán inspeccionados regularmente y se dará mantenimiento para minimizar las emisiones de gases.
- Se dispondrá de una hoja de control de mantenimiento realizado por cada equipo o fuente.
- Toda maquinaria o vehículo que se usara en el proyecto no superara el límite máximo permisible de lo contrario se retirara del área del proyecto.

### **Medidas para el control de ruido**

#### **Generación de Ruido**

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

- Toda maquinaria y equipos requeridos para la construcción deberán encontrarse en óptimas condiciones de funcionamiento y contar con sus mantenimientos respectivos.
- Se instalará dispositivos a cada equipo para atenuar los niveles de ruido para que no sobrepasen los niveles máximos permisibles que establecen las normas ambientales.
- Se demarcarán todas las áreas de trabajo donde se requieran el uso obligatorio de protección auditiva.
- Se proporcionará protección auditiva a los trabajadores, cuando el nivel de ruido o el tiempo de exposición sea superior a lo establecido en las normas ambientales.
- Se establecerá un adecuado programa de circulación de vehículos, el cual se establecerá horarios, velocidad y frecuencia de circulación vehicular.

### **Medidas para el control de impacto en el relieve**

#### **Erosión del suelo**

Previo al inicio de las actividades de exploración, y los trabajos de desbroce y corte de vegetación se realiza la demarcación y señalización topográfica con el fin de evitar mayores alteraciones.

- Las excavaciones y remoción de suelos, se realizan en las áreas estrictamente necesarias para minimizar la alteración innecesaria en la superficie del suelo.
- Se generará una perturbación de carácter local de la morfología.
- Las instalaciones e infraestructura se adaptarán a la topografía local sin alterar en mayor proporción las líneas naturales.
- Así mismo se establecerá un programa de control de la estabilidad permanente con inspecciones.

- El material de corte extraído (top soil) de los accesos y plataformas serán apilados en canchas para su almacenamiento y posterior mente devueltos a su lugar de origen.
- Se establecerá un adecuado programa de circulación de vehículos, le cual se establecerá horarios, velocidad y frecuencia de circulación vehicular.

### **Calidad del suelo**

- En las zonas donde se ejecutará o realizara cortes de taludes producto de las construcciones de accesos internos del proyecto; se podrían generar taludes inestables, para tal efecto se recomienda perfilar el talud, hasta que alcance se grado de estabilidad.
- Se rehabilitarán y utilizarán los caminos de accesos existentes, con la finalidad de reducir y controlar la alteración del suelo.
- Se verifica que los vehículos y equipos a utilizarse en estas etapas de exploración se encuentren en buen estado, sin presencia de fugas, para ello se realiza inspecciones diarias

### **Vertido de aguas residuales**

- Se colocarán baños portátiles, para el personal que laboren en la construcción del campamento y la construcción de los accesos del proyecto, cuya limpieza estará a cargo de la empresa prestadora de servicios y registrado ente la DIGESA.

### **Medio Biológico**

#### **Vegetación**

El análisis de valoración ha identificado un impacto negativo moderadamente significativo, se estima que cuya pérdida de cobertura vegetal durante las actividades de construcción de

plataformas, caminos y accesos para la exploración, las medidas preventivas se indican a continuación.

✓ **Flora**

- Limitar el corte de vegetación en las zonas donde se realizarán las actividades.
- Evitar el desbroce innecesario de la vegetación.
- Colocar señalización informativa en los frentes de trabajo con presencia de flora y fauna típicas y formaciones vegetales sensibles.
- Las instalaciones temporales para la exploración estarán ubicadas en reducidas áreas con menor vegetación.

✓ **Fauna**

- Minimizar en todas las actividades realizadas la generación de ruidos de maquinaria y equipos.

### **Medidas para el control de la calidad de Agua**

Las medidas para controlar y minimizar la calidad de agua en las actividades de exploración son:

#### **Etapas de pre instalación e imantación**

- Se utilizará un uso racional del agua para riegos de vías y plataformas con el objeto de minimizar la generación de polvo y material particulado en el área de estudios del proyecto.

#### **Etapas de Operación y Cierre**

- En etapa de operación el consumo de agua para la perforación diamantina, será mínimo ya que los fluidos almacenados en las pozas de lodo serán reutilizados para la perforación.

- En la etapa de cierre el consumo de agua será principalmente empleado para riego de los frentes de rehabilitación y vegetación de las áreas afectadas, cuyo objetivo es minimizar el polvo y material particulado.

### **Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

Los procedimientos que se utilizan para el manejo de los residuos sólidos generados por las actividades de exploración en la concesión mineral Yegua, se consideró dos tipos de residuos.

- Residuos no peligrosos se clasifican en los residuos domésticos e industriales que no presentan efectos en la salud de las personas, animales y plantas.
- Residuos peligrosos el manejo al que serán sometidos representarán un efecto negativo para la salud y también para el medio ambiente.

### **Segregación de los Residuos**

Este método consiste en la selección y separación de los tipos de residuos considerando sus características físicas y químicas, la separación de los componentes residuales en los puntos de generación facilitan su manejo y traslado.

Se realiza mediante la distribución de contenedores de colores y ubicados en todas las áreas (cocina, oficinas, plataformas de perforación) para su mejor y cuidado manejo.

Almacenamiento de residuos.

- Los residuos domésticos serán almacenados en contenedores de color marrón y posteriormente trasladados al relleno sanitario construido.
- Los residuos industriales serán recolectados y almacenados en los contenedores de color amarillo o naranja que luego serán retirados del área del proyecto para su comercialización.

- Los residuos peligrosos generados por las actividades de perforación como paños con hidrocarburos tierras contaminadas con combustible etc. Serán depositados temporalmente en los contenedores de color rojo y luego serán entregados a una empresa prestadora de servicio de residuos sólidos debidamente registrada en DIGESA, para el retiro del proyecto.

### **Disposición Final**

En esta etapa del plan de manejo de residuos es la disposición final, el cual se realizará en condiciones sanitarias y ambientales seguras y con estrictos protocolos establecidos, los residuos domésticos e industriales serán trasladados a las pozas de relleno sanitario para evitar daños a la salud y al medio ambiente y los residuos peligrosos serán trasladado por la empresa contratada para su disposición final.

### **Plan de Monitoreo Ambiental**

Se recomienda, llevar a cabo un plan de control de monitoreos para la calidad de aire, control de ruido y la calidad de agua.

- ✓ **Monitoreo de la calidad de aire**
- Se basará en las técnicas establecidas en ellos protocolos de Monitoreo de Calidad de Aire del sector Minero publicada por el decreto supremo vigente del ministerio de energía y minas.
- Los parámetros serán de acuerdo a lo señalado en los estándares nacionales de calidad ambiental del aire (D, S. N°074-2001-PCM) estableciendo que las partículas en suspensión no superen las 10 micras (PM-10)
- Las frecuencias se realizarán trimestral durante el tiempo que dure la etapa de exploración. Para un mayor control.

✓ **Monitoreo de Ruido Ambiental**

- Se tendrá en cuenta el tiempo de exposición de los trabajadores que operan en las actividades de perforación diamantina o labores que generen niveles de ruidos elevados.
- Los parámetros serán de acuerdo a lo señalado en el reglamento de salud y seguridad minera (D, S. 046-2001-EM) que establece los 85 dB, por turno laboral de ocho horas.
- Su frecuencia es trimestral para las mediciones de ruido y se utilizara el decibelímetro.

✓ **Monitoreo de Ruido Ambiental**

- En el área de influencia directa se encuentran las quebradas y bofedales, en base a estas características se ha determinado los puntos de monitoreo de la calidad del agua donde se monitoreará el pH. Y su contenido de materiales pesados ver Anexo...
- Frecuencia se realizará trimestral mente.

**Plan de salud, higiene y seguridad**

Se elabora un programa de manejo y capacitación, que se realizara en forma permanente con charlas dirigidas a todo el personal, con los temas de seguridad, higiene y medio ambiente.

**Protección ambiental**

Los temas son los siguientes

- Medidas de prevención, corrección y mitigación de todos los impactos generados por las actividades de exploración.
- Procedimientos de tratamiento y sus disposiciones finales de los residuos.

- Procedimientos de respuesta a incidentes y acciones ocurridos con los impactos ambientales.
- Relaciones sociales.

### **Seguridad**

Durante las capacitaciones los temas de seguridad que se tratarán son.

- Condiciones seguras y condiciones ambientales en el trabajo.
- Limpieza y mantenimiento del área de trabajo.
- Higiene personal.
- Señalización preventiva.
- Uso de equipo de protección personal.
- Respuesta de emergencia.

### **Prevención**

Los riesgos de un incidente o accidente están asociados a los trabajos y actividades de exploración minera por los que los temas de capacitación serán.

- Evaluación médica inicial (examen pre ocupacional)
- Polvo y ruido.
- Estrés laboral.
- Primeros auxilios.

### **Seguridad y salud ocupacional**

La empresa como parte de su política, cumple con las normas de seguridad e higiene minera, estableciendo un programa adecuado con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente, con lo cual prevendrá los incidentes y accidentes en los desarrollos de todas las actividades de exploración minera.

- Promover y mantener el bienestar físico y mental de los trabajadores.
- Proteger a los trabajadores e los riesgos resultantes en los trabajos de perforación diamantina.
- Evitar el estrés causado por los trabajos y las condiciones de las mismas.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Una vez analizado y valorado cada parámetro de impacto ambiental en cada una de las interacciones de la matriz de identificación, procedimos con el cálculo de la valoración de la magnitud del impacto, con los resultados de la sumatoria de las variables Intensidad (I), extensión (E) y la duración (D). empleando la formula siguiente

$$Ma=(I*WI) +(E*WE) +(D*WD)$$

#### **Fórmula 1.** Determinación la Magnitud del Impacto

Donde.

- (WI) peso del criterio de intensidad = 0,40
- (WE) peso del criterio de extinción = 0,40
- (WD) peso del criterio de duración = 0,20

Cumpliendo con la sumatoria con un valor de 1

Obteniendo estos valores de magnitud se realizó el empleo de la siguiente fórmula para determinar el Valor de índice Ambiental.

$$VIA=(R_i^{Xr} \times G_i^{Xg} \times M_i^{Xm})$$

#### **Fórmula 2.** Valor del Índice Ambiental

Donde

- Peso del criterio de magnitud XM= 0,61
- Peso del criterio de reversibilidad XM= 0,22
- Peso del criterio de incidencia XM= 0,17

para el cálculo de la severidad de los impactos se realiza la última sumatoria empleando la formula siguiente:

$$S=M * VIA$$

**Fórmula 3.** Para la Severidad del Impacto

Como resultados de las evaluaciones de cada Impacto Ambiental afectado por la exploración del proyecto se obtuvo. Las siguientes matrices:

- Evaluación de Intensidad de los Impactos Ambientales.
- Evaluación de la Extensión de los impactos Ambientales.
- Evaluación de la Duración de los impactos Ambientales.
- Evaluación de la Magnitud de los impactos Ambientales.
- Evaluación de la severidad de los impactos Ambientales.

**Ilustración 1 Valoración de la Intensidad del Impacto Ambiental**

Factores Ambientales	Actividades	Magnitud: 1-10 Importancia: 1-10		Pre-Instalación							Instalación			Operación			Cierre			Total Acciones
		OFERTA DE EMPLEO	CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS	Total Acción 1	HABILITACION E INSTALACION DE CAMPAMENTO	HABILITACION DE PLANTAS DE PERFORACION	HABILITACION DE POZAS DE LABOS	HABILITACION DE CAMACHAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE TORSIL	HABILITACION DE AREAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS	Total Acción 1	PERFORACION DIAMANTINA	MUESTREO DE TESTIGOS	Total Acción 2	TAPONAMIENTO DE SONDAJES	REABILITACION DE AREAS DISTURBADAS	REVEGETACION DE LOS SUELOS	Total Acción 2	POST MONITOREO Y SUPERVISION		
Suelo	cambio de uso de suelo	3		3	3	3	3	3	3	4	2		2	8	6		8			
	Topografía y geomorfología de suelo	3		3	3	3	3	3	3		1		1	6	6		8			
	Disgregación y desestabilización	1		1	1	1	1	1	1		1			5	6		8			
	Erosión	3		3	3	3	3	3	3		2			5	6		8			
Aire	Alteración de la calidad del aire	3		3	3	3	3	3	3	4				6	6		8			
	Emisiones de gases de los motores	3		3	3	3	3	3	3	4				6	6		8			
Agua	Desabastecimiento Acuífero	1		1	1	1	1	1	1											
	Contaminación	1		1	1	1	1	1	1											
Fauna y Flora	Perturbación de la vegetación	4		4	4	4	4	4	4	4				5	6		8			
	Desplazamiento de la Fauna	4		4	4	4	4	4	4	4				5	6		8			
	Alteración del Hábitat	3		3	3	3	3	3	3	4				5	6		8			
	Aislamiento de las poblaciones	1																		
Humano	Producción de enfermedades																			
	Estético y Paisajístico	2		2	2	2	2	2	2					5	6		8			
Social y Cultural	cambio de la actividad	4		4	4	4	4	4	4	4				5	6		8			
	Aumento en la diversidad técnica									7				5	6					
Económico	Generación de Empleos	7		7	7	7	7	7	7	7							8			
	Arrendamiento y venta de terrenos	8															8			
<b>TOTALES</b>																				

INTENSIDAD	VALOR
Alto	7-9
Medio	4-6
Bajo	1-3

**Ilustración 2 Evaluación de Extensión del Impacto Ambiental**

Factores Ambientales	Actividades	Importancia: 1-10		Pre Instalación					Instalación					Operación			Cierre			Total Acciones
		OPERA DE EMPLEO	CONSTRUCCIONES DE CAMINOS Y ACCESOS	Total Acción 1	HABILITACION E INSTALACION DE CAMPAMENTO	HABILITACION DE PLATAFORMAS DE PERFORACION	HABILITACION DE POZAS DE LABORES	HABILITACION DE CAMERAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE TOPSOIL	HABILITACION DE AREAS PARA DEPÓSITOS DE RESIDUOS	Total Acción 1	PERFORACION DIAMANTINA	MUESTREO DE TESTIGOS	Total Acción 2	TAPONAMIENTO DE SONDAJES	REABILITACION DE AREAS DISTURBADAS	REVEGETACION DE LOS SUELOS	Total Acción 2	POST MONITOREO Y SUPERVISION		
Suelo	cambio de uso de suelo		5		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5				
	Topografía y geomorfología de suelo		2		2	2	2	2	2		2		2	2	2	5				
	Disgregación y desestabilización		2		2	2	2	2	2		2			2	2	5				
	Erosión		2		2	2	2	2	2		2			2	2	5				
Aire	Alteración de la calidad del aire		2		2	2	2	2	2	2				2	2	5				
	Emisiones de gases de los motores		2		2	2	2	2	2	2				2	2	5				
Agua	Desabastecimiento Aurífero		2		2	2	2	2	2											
	Contaminación		2		2	2	2	2	2											
Fauna y Flora	Perdida de la vegetación		2		2	2	2	2	2	2				2	2	5				
	Desplazamiento de la Fauna		2		2	2	2	2	2	2				2	2	5				
	Alteración del Habitat		2		2	2	2	2	2	2				2	2	5				
	Abastecimiento de las poblaciones		2																	
Humano	Producción de enfermedades		2																	
	Estético y Paisajístico		2		2	2	2	2	2					2	2	5				
Social y Cultural	cambio de la actividad		2		2	2	2	2	2	2				2	2	5				
	Aumento en la diversidad técnica									2				2	2					
Economico	Generación de Empleos		5		2	2	2	2	2	2						5				
	Arendamiento y venta de terrenos		8													5				
TOTALES																				

EXTENSIÓN	VALOR
Regional	10
Local	5
Puntual	2

**Ilustración 3 Valoración de la Duración del Impacto Ambiental.**

Factores Ambientales		Actividades	Pre Instalación		Instalación					Operación			Cierre			Total Acciones			
			OFERTA DE EMPLEO	CONSTRUCCION DE CAMINOS Y ACCESOS	Total Acción 1	HABILITACION E INSTALACION DE CAMPAMENTO	HABILITACION DE PLATAFORMAS DE PERFORACION	HABILITACION DE POZAS DE LODOS	HABILITACION DE CAMCHAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE TONSOL	HABILITACION DE AREAS PARA DEPOSITOS DE RESIDUOS	Total Acción 1	PERFORACION DE BARRIETA	MUESTREO DE TESTIGOS	Total Acción 2	TAPONAMIENTO DE SONDAS		REABILITACION DE AREAS DISTURBADAS	REVEGETACION DE LOS SUELOS	Total Acción 2
Suelo	cambio de uso de suelo		2		2	2	2	2	2		2	2		2	2	2	2		
	Topografía y geomorfología de suelo		2		2	2	2	2	2		2			2	2	2	2		
	Disgregación y desertificación		2		2	2	2	2	2		2			2	2	2	2		
	Erosión		2		2	2	2	2	2		2			2	2	2	2		
Aire	Alteración de la calidad del aire		2		2	2	2	2	2		2			2	2	2	2		
	Emisiones de gases de los motores		2		2	2	2	2	2		2			2	2	2	2		
Agua	Desabastecimiento Aurífero		2		2	2	2	2	2										
	Contaminación		2		2	2	2	2	2										
Fauna y Flora	Perturbación de la vegetación		2		2	2	2	2	2		2			2	2	2	2		
	Desplazamiento de la Fauna		2		2	2	2	2	2		2			2	2	2	2		
	Alteración del Hábitat		2		2	2	2	2	2		2			2	2	2	2		
	Aislamiento de las poblaciones		2																
Humano	Producción de enfermedades		2																
	Estético y Paisajístico		2		2	2	2	2	2					2	2	2	2		
Social y Cultural	cambio de la actividad		2		2	2	2	2	2		2			2	2	2	2		
	Aumento en la diversidad técnica										2			2	2				
Económico	Generación de Empleos		5		2	2	2	2	2		2						2		
	Arrendamiento y venta de terrenos		8														2		
TOTALES																			

DURACIÓN	VALOR
Largo	10
Mediano	5
Corto	2

**Ilustración 4 Valoración de la Magnitud del Impacto Ambiental.**

Factores Ambientales	Actividades	Magnitud: 1-10 Importancia: 1-10																Total Acciones
		Pre Instalación			Instalación				Operación			Cierre			POST-MONITOREO Y SUPERVISIÓN			
		OPERTA DE EMPLEO	CONSTRUCCION DE CAMBIOS Y ACCESOS	Total Acción 1	HABILITACION DE CAMPAMENTO	HABILITACION DE EQUIPOS PERFORACION	HABILITACION DE POZAS DE LODOS	HABILITACION DE CAMCHAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE TOPSOIL	HABILITACION DE AREAS PARA DEPOSITO DE RESIDUOS	Total Acción 1	PERFORACION DIAMANTINA	MUESTREO DE TESTIGOS	Total Acción 2	TAPONAMIENTO DE SONDAJES		REABILITACION DE AREAS DISTURBADAS	REVEGETACION DE LOS SUELOS	
Suelo	cambio de uso de suelo		2.83		2.28	2.28	2.28	2.28	2.28	2.43	1.9		1.9	7.89	2.6		7.89	
	Topografía y geomorfología de suelo		2.83		2.28	2.28	2.28	2.28	2.28		1.6		1.6	2.6	2.6		7.89	
	Disgregación y desestabilización		1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6		1.6			5	2.6		7.89	
	Erosión		2.83		2.83	2.83	2.83	2.83	2.83		1.9			5	2.6		7.89	
Aire	Alteración de la calidad del aire		2.83		2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.43				2	2.6		7.89	
	Emisiones de gases de los motores		2.83		2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.43					2.6		7.89	
Agua	Desahastecimiento Aurífero		1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6									
	Contaminación		1.6		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6									
Fauna y Flora	Perdida de la vejetación		2.43		2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43				5	2.6		7.89	
	Desplazamiento de la Fauna		2.43		2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43				5	2.6		7.89	
	Alteración del Habitat		2.83		2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.43				5	2.6		7.89	
	Aislamiento de las poblaciones		1.6															
Humano	Producción de enfermedades																	
	Estético y Paisajístico		1.9		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9					5	2.6		7.89	
Social y Cultural	cambio de la actividad		2.43		2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43				5	2.6		7.89	
	Aumento en la diversidad técnica									5				5	2.6			
Económico	Generación de Empleos		5		5	5	5	5	5	5							7.89	
	Arrendamiento y venta de terrenos		7.9														7.89	
<b>TOTALES</b>																		

$$Ma = (I * 0,40) + (E * 0,40) + (D * 0,20)$$

I: Importancia  
E: Extensión  
D: Duración

**Ilustración 5 Valoración de la Severidad del Impacto Ambiental**

Factores Ambientales	Actividades	Magnitud: 1-10 Importancia: 1-10														Total Acciones	
		Pre Instalación		Instalación						Operación			Cierre				
		OFERTA DE EMPLEO	CONSTRUCCION DE CAMBIOS Y ACCESOS	Total Acción 1	HABILITACION E INSTALACION DE CAMPAMENTO	HABILITACION DE PLATAFORMAS DE PERFORACION	HABILITACION DE POZAS DE Lodos	HABILITACION DE CAMCHAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE TONSOL	HABILITACION DE AREAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS	Total Acción 1	PERFORACION DIAMANTINA	MUESTREO DE TESTIGOS	Total Acción 2	TAPONAMIENTO DE SONDAJES	REABILITACION DE AREAS DISTURBADAS		REVEGETACION DE LOS SUELOS
Suelo	cambio de uso de suelo	10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	6.8	3	3	7.89	9.4		14.25	
	Topografía y geomorfología de suelo	10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9		2.5	2.5	9.4	9.4		14.25		
	Disgregación y desestabilización	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5		2.5		6.5	9.4		14.25		
	Erosión	10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9		3		6.5	9.4		14.25		
Aire	Alteración de la calidad del aire	10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	6.8			9.4	9.4		14.25		
	Emisiones de gases de los motores	10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	6.4				9.4		14.25		
Agua	Desahustecimiento Antifero	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5									
	Contaminación	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5									
Fauna y Flora	Perdida de la vegetación	6.8		6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8			6.5	9.4		14.25		
	Desplazamiento de la Fauna	6.8		6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	2.43			6.5	9.4		14.25		
	Alteración del Hábitat	10.9		10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	2.43			6.5	9.4		14.25		
	Ablamiento de las poblaciones	2.5															
Humano	Producción de enfermedades																
	Estético y Paisajístico	3		3	3	3	3	3				6.5	9.4		14.25		
Social y Cultural	cambio de la actividad	2.43		2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	6.8			6.5	9.4		14.25		
	Aumento en la diversidad técnica								17.5			6.5	9.4				
Económico	Generación de Empleos	17.5		17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5						14.25		
	Averiguamiento y venta de terrenos	47.97													14.25		
TOTALES																	

Severidad del Impacto	Escala de Valores
Leve	0- 5
Moderado	6-15
Severo (Imp. Adverso)	16-39
Crítico (Imp. Adverso)	40 - 100
Representativo (Imp. Beneficioso o positivo)	0 - 100

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

La presente elaboración del Plan de Manejo Ambiental ha teniendo en consideración lo establecido en el “Reglamento de Protección y Gestión Ambiental en la Actividad Minero-Metalúrgica Decreto Supremo N°040-2014-EM y los requisitos establecidos por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) y la Dirección General de Minería (DGM) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM). Asimismo, se ha tenido en consideración los lineamientos de la “Guía para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental”, “Guía de Plan de Manejo Ambiental” y la “Guía de Relaciones Comunitarias”. De acuerdo con esto, el presente Plan de Manejo Ambiental se ha adecuado debido a que las normas establecían otras estipulaciones para un estudio de exploraciones.

Los resultados obtenidos con las metodologías empleadas son.

#### **En la etapa de pre instalación e instalación.**

En base a las actividades de construcción de campamentos y la habilitación de los accesos y plataformas de perforación, se genera impactos positivos como negativos. Los impactos negativos están relacionados con el medio físico, es decir los componentes ambientales (suelo, aire, agua), los impactos positivos de la exploración están relacionados con el medio socioeconómico.

Es preciso mencionar que las actividades de exploración minera en la concesión La Yegua, ocasionara impactos negativos durante el periodo de construcción y habilitación, por eso se hace un diseño de Plan de Manejo y de medidas para contrarrestar las acciones de mayor afectación ambiental, y a su vez es muy provechoso por generar posibilidades de desarrollo social y económico para la gente de la zona de influencia directa al proyecto.

#### **Medio físico**

El suelo será uno de los componentes más afectados en las etapas de construcción y habilitación de los caminos y plataformas de perforación, con el movimiento de tierras se ocasionar impactos ambientales significativos como no significativos. La calidad del aire puede verse afectada por las emisiones de gases producidos por maquinaria pesada y vehículos en tránsito y generación de material particulado, pero a su vez será temporal y localizada, los impactos son calificados como no significativos.

### **Medio biológico**

En la fase de construcción el impacto al ambiente en el medio biológico no será significativo, ya que dichas construcciones de los campamentos y las ubicaciones de cada una de las plataformas estarán en donde la vegetación sea escasa, el material (top soil) será trasladado a una cancha acondicionada para el almacenaje y posteriormente regresada a su origen inicial en la etapa de rehabilitación.

La Fauna podría sufrir una pequeña alteración por las actividades de exploración, por intervención del hábitat propias del área, así como el incremento de ruidos y vibraciones de la máquina de perforación diamantina.

### **Medio de interés humano**

El paisaje natural de la zona no tendrá alteraciones significativas, porque las actividades de perforación no son de mucha duración y se rehabilitará con forme terminen dichas actividades, las alteraciones del paisaje están calificados por la matriz como no significativos.

### **Medio socioeconómicos**

Durante la etapa de construcción y habilitación uno de los parámetros afectados será de salud y seguridad principalmente al personal que participan en el trabajo de construcción, por otro lado, los conflictos sociales por parte de la población en contra del proyecto o de las

actividades realizadas para la exploración. En ambos casos dichos impactos sociales son no significativos. Durante esta etapa se generará una demanda de empleo como mano de obra calificada y no calificada, pero la contratación o será significativa y duradera.

Etapa de operación

### **Medio físico**

En el área de la plataforma de perforación, principalmente donde la maquina opera existe el riesgo de afectación del suelo por derrame de combustible, aceite, grasa y lubricantes generados por las actividades de perforación, la recolección de los residuos sólidos se acopia en los contenedores instalados en dicha plataforma, y se llevara al punto de almacenaje temporal para luego ser trasladado como se especificó anteriormente, por su relevancia de impacto ambiental clasificado por la matriz, está considerado como no significativo, por lo que las actividades de perforación son de poca duración.

La generación de partículas en suspensión y la generación de gases contaminantes del motor diésel, por las actividades de la perforación modificaran de manera puntual la calidad del aire cuyos impactos están calificados como poco significativos, el consumo de agua para la perforación es mínimo y no será posteriormente afectado este recurso ni presentar signos de escases y/o agotamiento, la afectación de la calidad de agua superficial es poco probable. El impacto para este componente está considerado de muy baja relevancia a nula y no es significativo.

### **Medio biótico**

La fauna podría sufrir una pequeña modificación de manera puntual, por los accesos y plataformas de las actividades de exploración, por intervención del hábitat, así como el incremento de ruido y vibraciones propias de la perforación en la zona del proyecto, se

considera el alejamiento de la Fauna debido a la presencia del personal, tránsito vehicular y las instalaciones de las plataformas.

Las medidas de mitigación para el desarrollo de estas actividades están descritas anteriormente, de acuerdo al estudio no se encontró especies endémicas o en vía de extinción.

### **Medio de interés humano**

Principalmente por que la operación de perforación diamantina se encuentra dentro del área de estudios no afectando de manera al espacio paisajístico de la zona, no se han registrado restos arqueológicos, por lo tanto, el impacto está considerado no significativo.

### **Medio socioeconómico**

Durante las actividades de exploración en esta etapa de operación se incrementa de manera temporal el aumento de empleo para los pobladores locales que brindaran sus servicios de forma directa, aunque sea mínimo ya que se usara mano de obra calificada, durante esta etapa de perforación,

Etapa de cierre

### **Medio físico**

Con respecto a la topografía de la zona afectada se presentan impactos por los trabajos de rehabilitación, esto se da especialmente por el movimiento de tierras con el regreso del top soil del lugar de almacenamiento Asia el relleno y nivelación de las plataformas y accesos.

Con respecto a la calidad del suelo es el más afectado por el cierre se da por el movimiento de suelos estos procesos están calificados como no significativos.

El impacto en la calidad del aire se presenta como consecuencia de las actividades de rehabilitación, generando material particulado y emisiones de gases de los motores de combustión interna, el impacto está calificado como no significativo, también se presenta

generación de los niveles de ruido por el uso de maquinaria para la rehabilitación los cuales no son significativos.

## 4.2. Conclusiones

a. el desarrollo de las actividades de exploración en la concesión minera La Yegua, nos ha permitido identificar cuatro etapas, los cuales tienen cada una actividad de construcción y habilitación mineras, mediante la utilización del diagrama de flujo tenemos.

- Pre Instalación. Preparación de sitio, construcción de caminos y accesos.
- Instalación. Habilidad e instalación de campamentos, habilitación de plataformas y pozas de perforación, habilitación de canchas de suelo y residuos sólidos.
- Operación. Perforación diamantina, taponamiento de taladros,
- Cierre del Proyecto. Rehabilitación y revegetación.

. Se ha logrado identificar aspectos ambientales generados por las actividades de exploración minera, mediante la utilización de la lista chequeo.

- A-1 Alteración de la calidad del aire
- A-2 Alteración de la calidad del aire
- R-1 Incremento de los niveles de ruido
- H-1 Alteración de la calidad de agua
- H-2 Alteración de la calidad fisicoquímica  
y la cantidad de agua superficial
- SU-1 Alteración de la calidad del suelo.
- G-1 Alteración de la topografía.

- G-2 Alteración paisajística
- G-3 Riesgo de inestabilidad
- FL-1 Pérdida de la cobertura vegetal terrestre.
- FA-2 Movilización de fauna.
- SO-1 Afectación a la salud.
- EC-1 Generación de empleo.

EC-2 Incremento de la demanda de bienes y servicio.

c. Se han valorado impactos ambientales negativos, al realizar la valoración se determinan impactos ambientales significativos los cuales son: modificación de la calidad del suelo por las actividades de construcción y habilitación, alteración de la calidad del suelo por contaminación de hidrocarburos, aceite, grasas por actividades de perforación, pérdida de cobertura vegetal por desbroce y habilitación de accesos y plataformas, ahuyentamiento de la fauna silvestre por generación de ruidos por las actividades de perforación, modificación de la calidad de aire por generación de material particulado por movimientos de tierra, tránsito vehicular, alteración del paisaje natural por disposición de pilas de suelo, pérdida de geomorfología y estructura del suelo por actividades de exploración.

d. de acuerdo a la valoración de los impactos ambientales ocasionados por las actividades de exploración, se considera realizar el plan de manejo ambiental, con la finalidad de mitigar los impactos accionados por dichas actividades en la concesión minera la Yegua,

- Plan de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.
- Plan de manejo de residuos.
- Plan de salud, higiene y seguridad.
- Plan de monitoreo ambiental.

## REFERENCIAS

- Acurio, G. (1997). Diagnostico de la Situacion del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en America y el Caribe. Washington, D.C.
- Australian Government. (2016). Cierre de Minas. Obtenido de Programa de Prácticas Líderes para el Desarrollo Sostenible de la Industria Minera:  
<https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-mine-closure-handbook-spanish.pdf>
- Barrera, M. P. (2017). Propuesta de un modelo de Optimizacion de Recursos para mejora eficiente en el proceso de Transformacion de plastico. Bogota.
- Echave, J. d. (25 de Setiembre. de 2012). La Gestión Ambiental en América Latina. Obtenido de SERVINDI:  
[file:///C:/Users/Inversiones%20La%20Cruz/Downloads/servindi\\_-\\_servicios\\_de\\_c](file:///C:/Users/Inversiones%20La%20Cruz/Downloads/servindi_-_servicios_de_c)
- Espinoza, G. (2004). Fortalecimiento de los Siatemas de Evaluacion de Impactos Ambientales en America Latina y el Caribe: Una Base Para Apoyar la Sostenibilidad del proceso de toma de Desiciones. Chile.
- Espinoza, G. (2007). Gestion y Fundamentos de Evolucion de Impacto Ambiental. Chile.
- Explomin perforaciones. (2018). Perforación Diamantina. Obtenido de  
<https://www.explomin.com/servicio/perforacion-diamantina-2/#:~:text=Para%20la%20perforaci%C3%B3n%20se%20usa,las%20muestras%20o%20testigos%20del>

Explomin Perforaciones. (23 de Abril de 2019). Como se desarrolla la Exploración Minera en el Perú? Obtenido de Explomin perforaciones:

<https://www.explomin.com/como-se-desarrolla-la-exploracion-minera-en-el-peru/>

Fabrizio, B. C. (2015). Plan de Gestion Ambiental para la mitigar el Impacto de los Residuos Solidos Industriales Generados en la Planta de Produccion de la Empresa Agropucalá, Chiclayo 2015. Chiclayo.

Gestion en Recursos Naturales. (2020). Gestion Ambiental. Obtenido de Gestion Ambiental: <https://www.grn.cl/gestion-ambiental.html>

Instituto Tecnológico Geominero de España. (1997). Manual de evolución técnico-económica de proyectos mineros de inversión. IGME.

Lorenzo Reyes Bozo, A. G. (2012). Ecología Industrial Y Minería. Académia Española.

Ministerio de Energia y Minas. (2014). Obtenido de  
[file:///C:/Users/Inversiones%20La%20Cruz/Downloads/12487-  
Texto%20del%20art%C3%ADculo-49662-1-10-20150505.pdf](file:///C:/Users/Inversiones%20La%20Cruz/Downloads/12487-Texto%20del%20art%C3%ADculo-49662-1-10-20150505.pdf)

Pérez., D. P. (s.f.). La Exploración Minera en el Peru. Obtenido de  
[file:///C:/Users/Inversiones%20La%20Cruz/Downloads/12487-  
Texto%20del%20art%C3%ADculo-49662-1-10-20150505.pdf](file:///C:/Users/Inversiones%20La%20Cruz/Downloads/12487-Texto%20del%20art%C3%ADculo-49662-1-10-20150505.pdf)

Sanchez, M. F. (2009). Como Implementar un Sistema de Gestio Ambiental Segun las Normas ISO-14001:2004. FC Editorial.

Sarmiento, A. J. (2015). Propuesta e Implementacion de un Plan de Manejo Ambiental, Basado en las Normas ISO 14001, para una Empresa de Construcion de Obras Civiles: Proyecto de Carreteras, para la Optimizacion de Recursos. Arequipa.

Texto Unico Ordenado. (2001). Ley General de Minería.

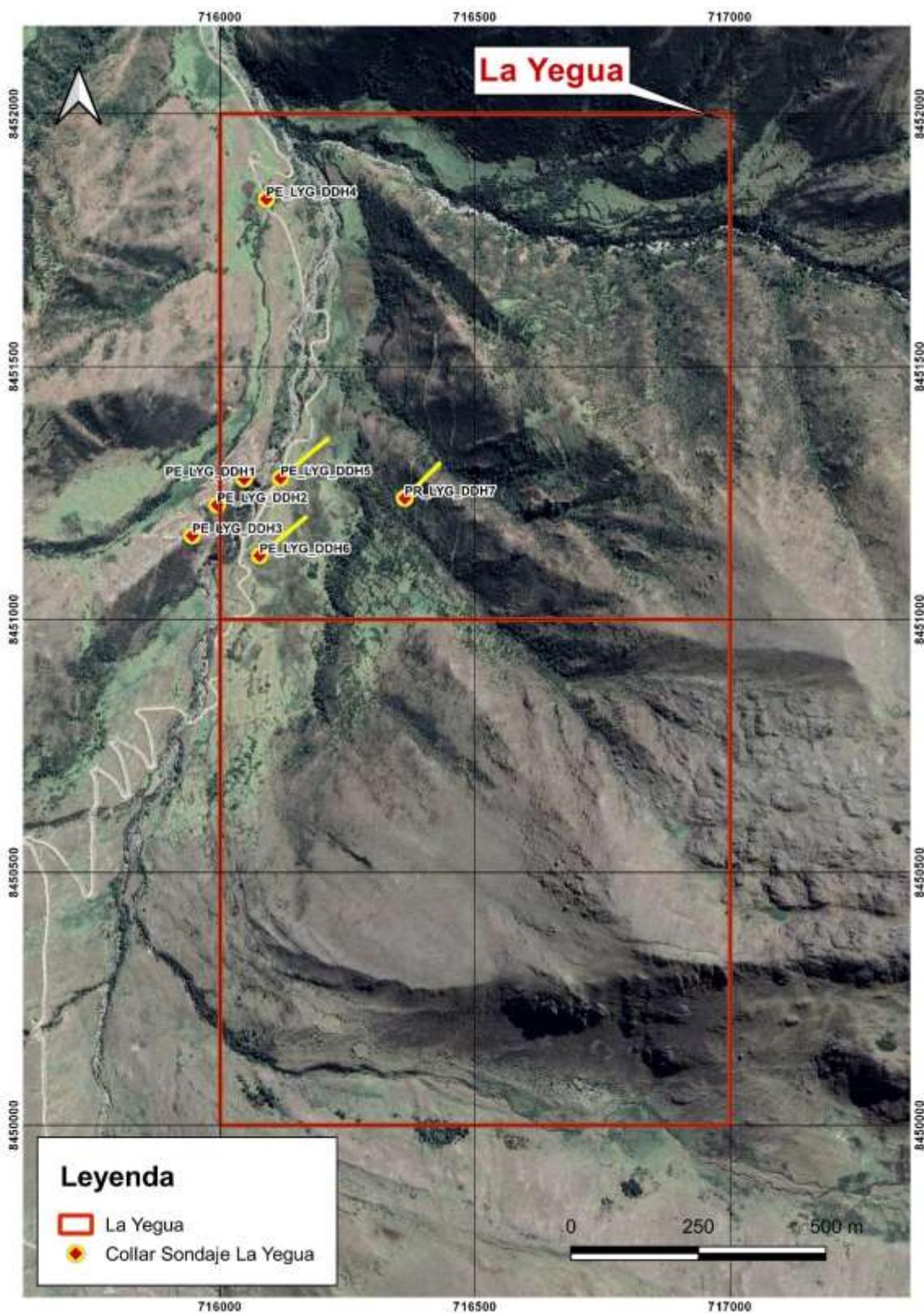
Wikipedia. (27 de Agosto de 2020). Plan de Manejo Ambiental. Obtenido de Plan de

Manejo Ambiental.:

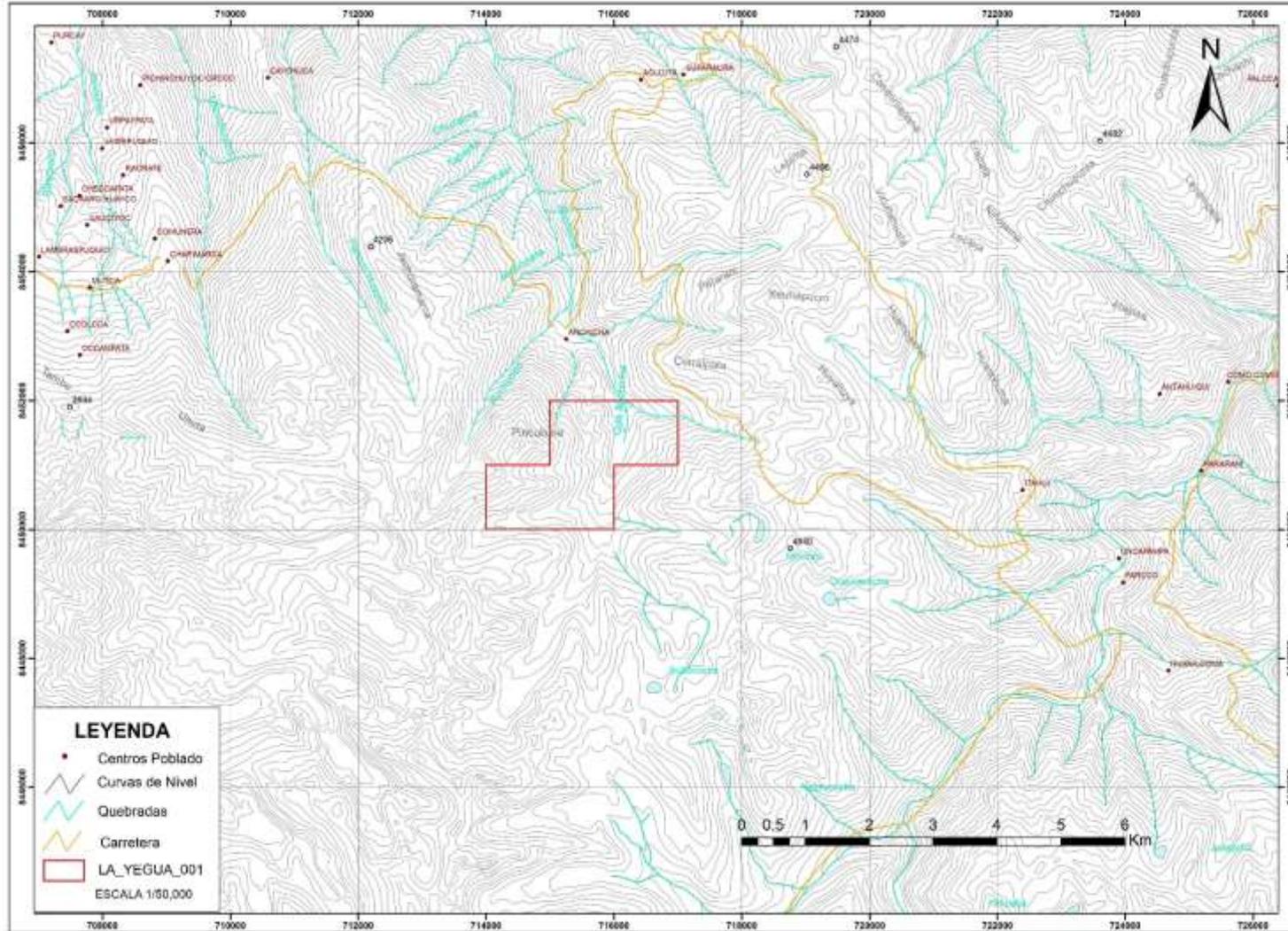
[https://es.wikipedia.org/wiki/Plan\\_de\\_manejo\\_ambiental#:~:text=Se%20denomina%20plan%20de%20manejo,tambi%C3%A9n%20los%20planes%20de%20seguimiento%2C](https://es.wikipedia.org/wiki/Plan_de_manejo_ambiental#:~:text=Se%20denomina%20plan%20de%20manejo,tambi%C3%A9n%20los%20planes%20de%20seguimiento%2C)

## **ANEXOS**

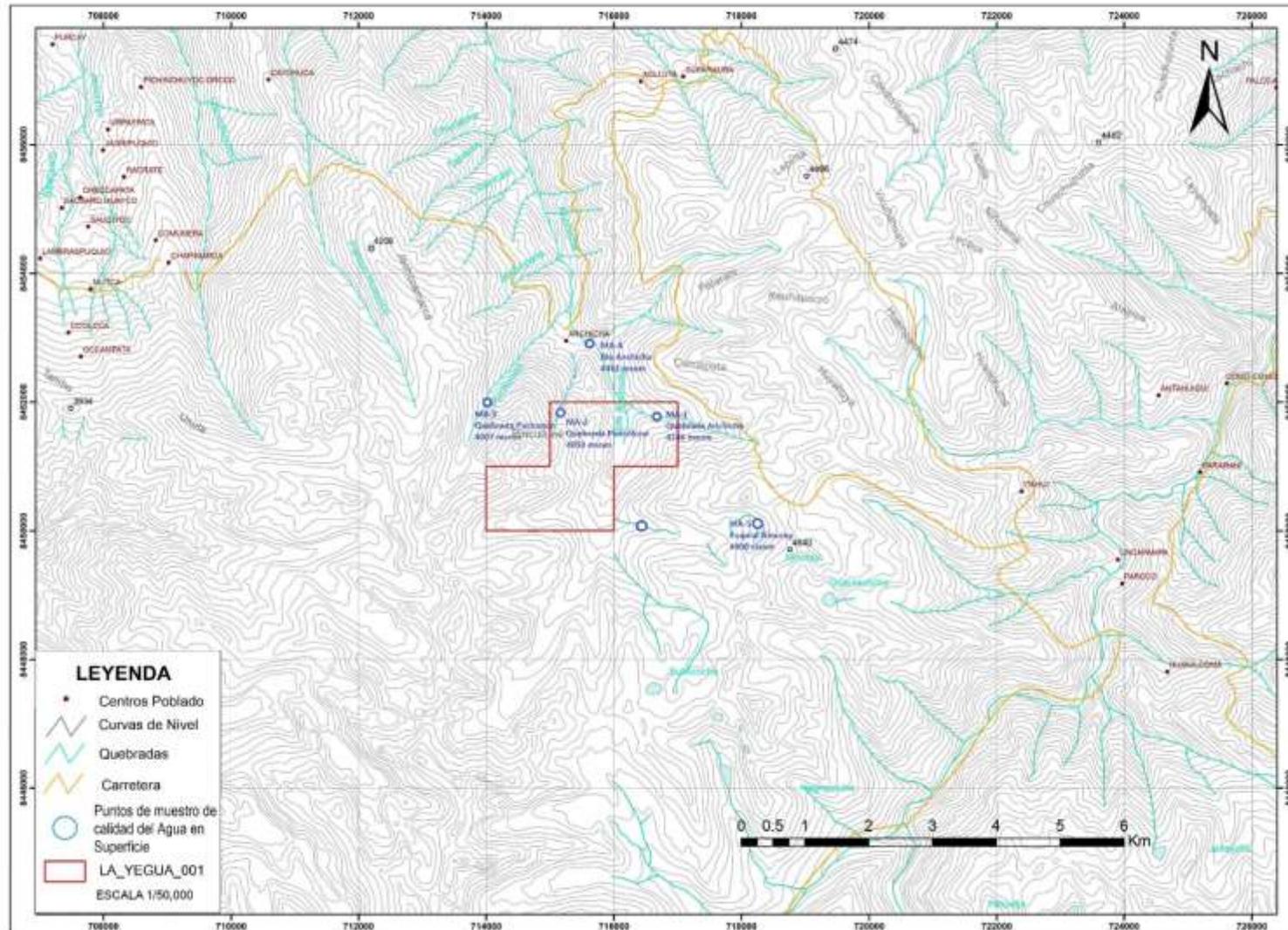
**Figura 1.** Collar Sondajes La Yegua



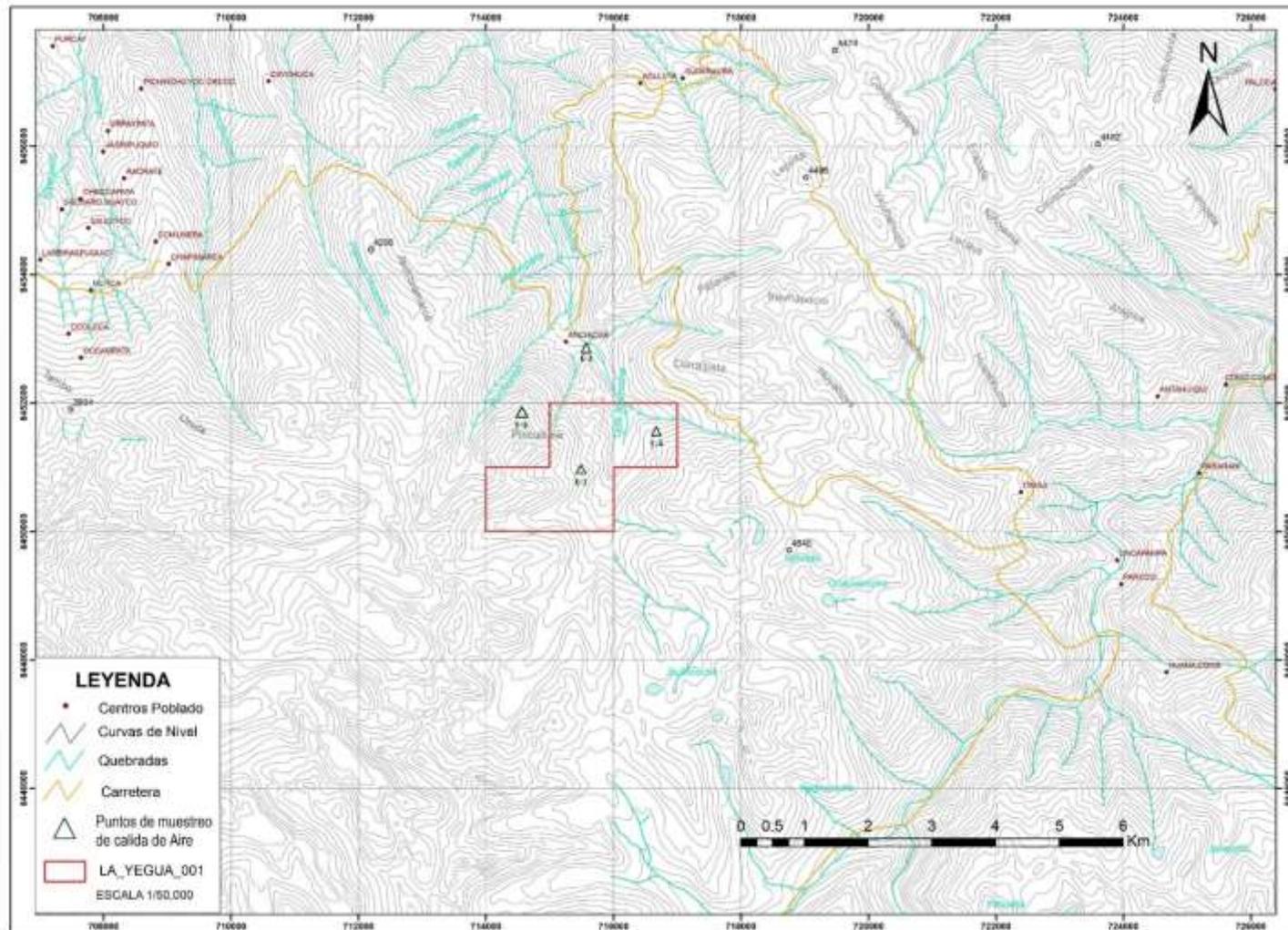
**Figura 2.** Concesión Minera La Yegua



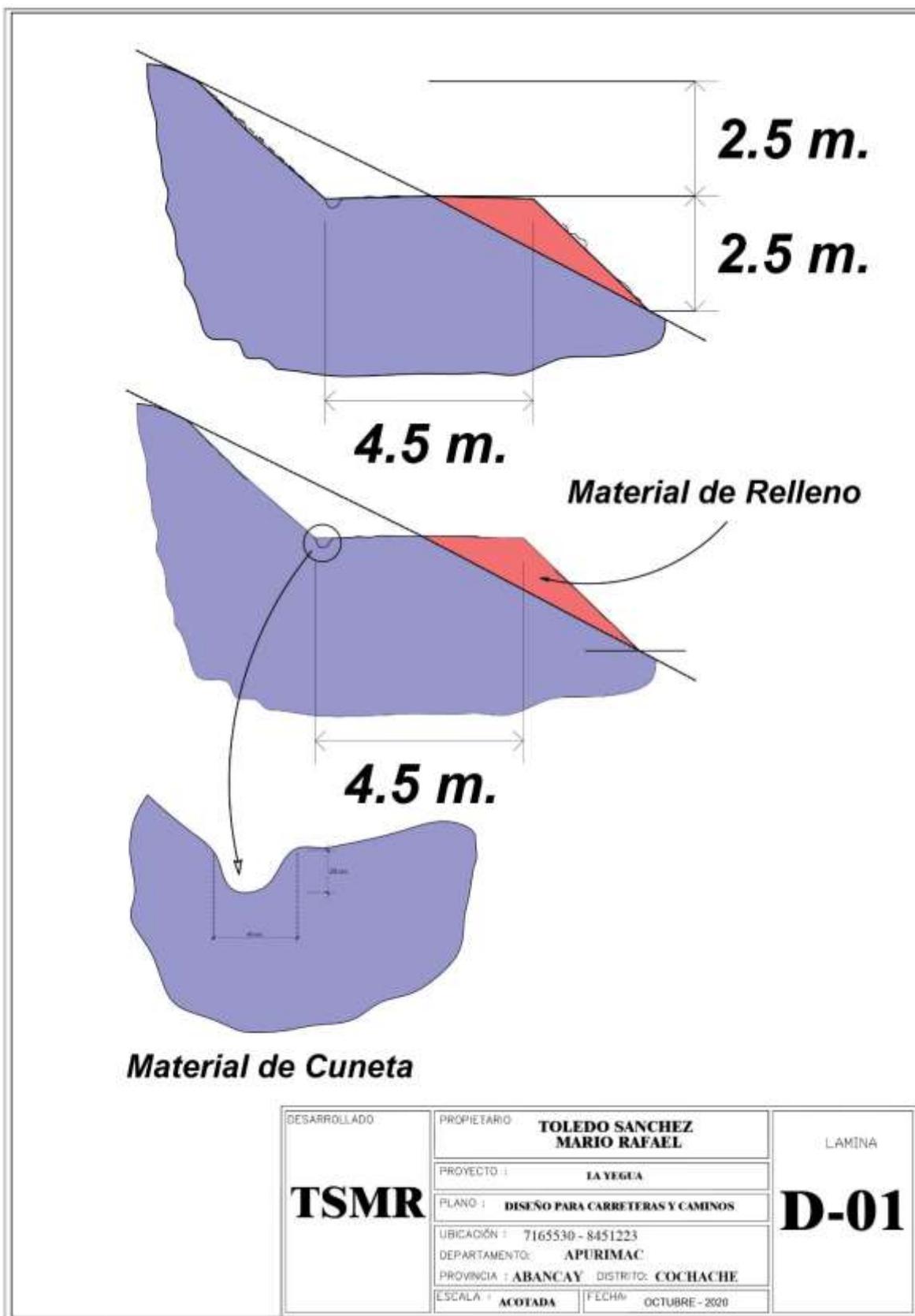
**Figura 3.** Puntos de Muestreo de la Calidad del Agua.



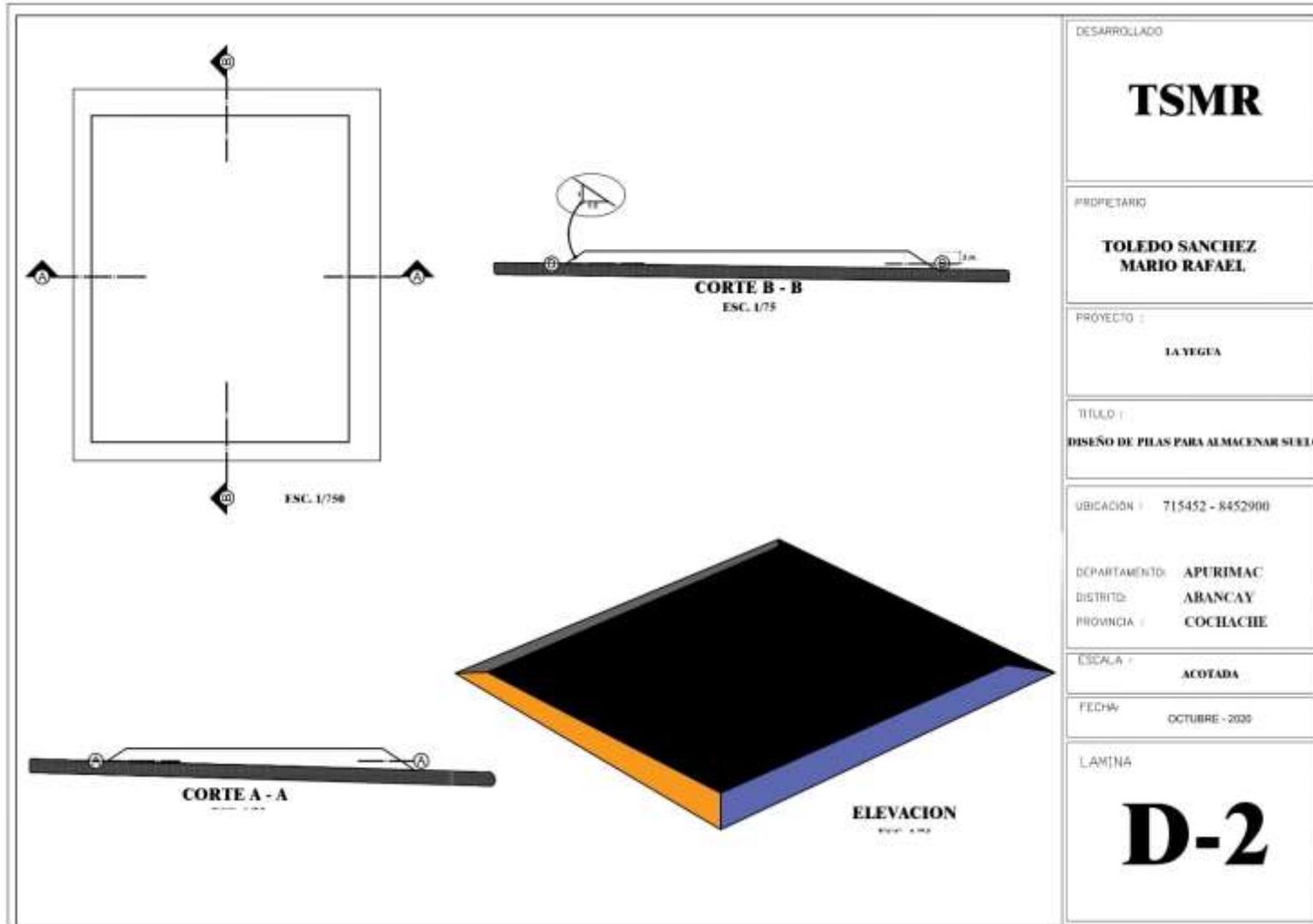
**Figura 4.** Puntos de Muestreo de la Calidad del Aire



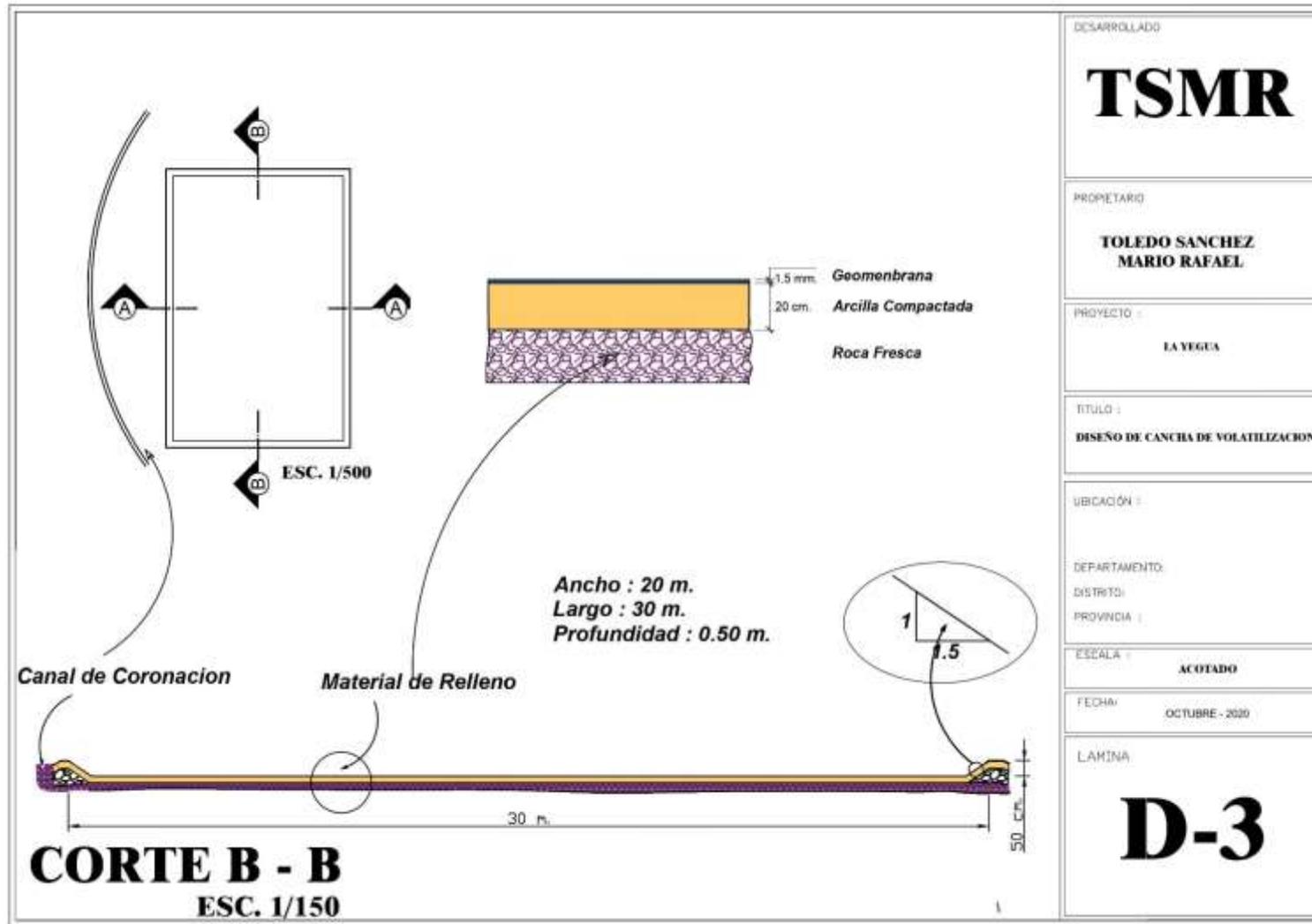
**Figura 5.** Diseño para los Accesos



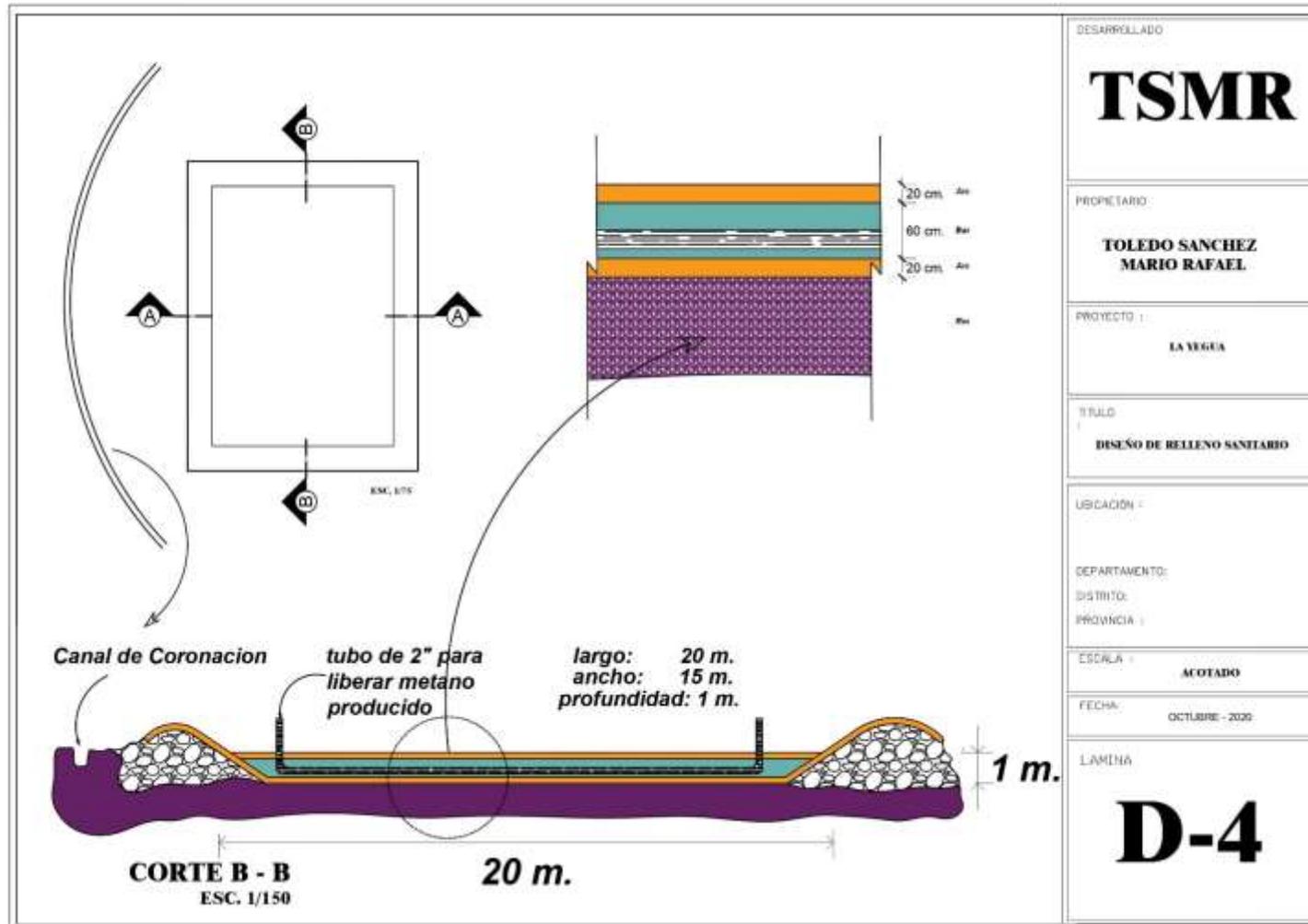
**Figura 6.** Diseño de Pilas para Almacenar Suelos.



**Figura 7.** Diseño de Canchas de Volatilización de Suelos Contaminados con Hidrocarburos.



**Figura 8.** Diseño de Relleno Sanitario



**Figura 9.** Topografía y Fisiografía del Área de Estudio.



**Figura 10.** Toma de Muestra de Agua.



**Figura 11.** Máquina de Perforación Diamantina SANVIK



**Figura 12.** Medición del Área para la Plataforma de Perforación



**Figura 13.** Distribución de la Plataforma y pozas de Lodo



**Tabla 11.** Resultados de Análisis de Suelos

N°M	Muestra	PH 1:14	C.E (uS/m)	M.O (%)	P (ppm)	K (ppm)	Clase Textura	CIC	Suma de Cationes	Suma de Bases	%Sat de Bases
N°1	M-0	4.6	0.09	8.8	12.0	257	Fr.	20.96	2.28	5.28	25
	0-30	4.1	0.05	2.8	7.1	55	Fr.	16.0	5.81	1.61	10
	30-60	4.4	0.03	0.3	2.9	21	Fr. A	13.6	6.49	2.09	15
N°2	M-0	5.2	0.13	9.2	8.7	246	Fr.	36.16	16.68	15.98	44
	0-30	4.8	0.05	6.6	2.9	37	Fr.	29.28	14.05	10.25	35
	30-60	5.3	0.06	3.2	2.9	33	Fr. A	32.32	21.67	19.97	62
N°3	M-0	4.6	0.09	3.9	7.9	122	Fr.	12.0	5.32	2.12	18
	0-30	4.2	0.05	2.3	6.2	21	Fr. A	9.92	2.85	1.45	15
	30-60	4.4	0.06	0.1	2.1	74	Fr. A	11.68	4.11	1.91	16
N°4	M-0	6.0	0.15	13.6	8.7	207	Fr. A	24	16.59	16.69	11
	0-30	5.1	0.39	40.0	3.7	109	A. Fr	62.4	20.59	20.29	13
	30-60	5.7	0.06	4.4	7.9	120	Fr.	38.56	38.56	38.56	23
N°5	M-0	4.7	0.07	8.4	15.4	92	Fr. A	15.03	4.92	1.63	11
	0-30	4.7	0.05	2.5	4.6	16	Fr. A	9.92	4.86	1.26	13
N°6	M-0	4.2	0.04	7.8	8.0	77	Fr. A	16.8	3.5	1.5	9
	0-30	4.4	0.05	7.8	5.5	42	Fr. A	21.75	2.8	1.28	6
N°7	0-30	4.4	0.06	4.2	12	38	A. Fr	12.96	4.62	1.41	11

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 12.** Resultados de Análisis de Muestras de Agua

Punto	MA-1		MA-2		MA-3		MA-4		MA-5	
Fecha	23/02/2019		14/01/2019		23/02/2019		23/02/2019		23/02/2019	
Coordenadas / UTM	7165518-8451720		7151532-8451950		714000-8452000		7155518-8452935		7182235-8450270	
Zona / descripción	Qbr. Anchiche		Qbr. Pincullune		Qbr. Puchunco		Rio Anchicha		Puquial Ninuray	
Altitud (msnm)	4 186		4 050		4 007		4 361		4 400	
Flujo (L/s)	16		554		100		8,3		12,5	
T (C)	8,4		<b>21,5</b>		<b>23</b>		<b>15,6</b>		13,0	
pH	6,20		5,56		5,8		5,87		5,34	
P.O.R. (mv)	222,4		57,6		239,2		235,8		386,7	
Conductividad (uS/cm)	42		177		125		34		202	
STD (mg/L)	34		105		73		27		119	
STS (mg/L)	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Iones (mg/L)	<b>Disueltos</b>	<b>Totales</b>								
Plata (Ag)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Aluminio (Al)	0,03	0,03	< 0,03	0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,06	< 0,03	0,04
Arsénico (As)	< 0,004	0,005	< 0,004	0,007	< 0,004	0,008	< 0,004	0,021	< 0,004	0,004
Boro (B)	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bario (Ba)	< 0,001	0,007	< 0,001	0,008	< 0,001	0,006	< 0,001	0,005	< 0,001	0,008
Berilio (Be)	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Bismuto (Bi)	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Calcio (Ca)	6,182	6,212	26,783	30,451	19,905	20,677	3,952	4,253	34,405	35,185
Cadmio (Cd)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobalto (Co)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001	< 0,001
Cromo (Cr)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobre (Cu)	< 0,001	0,015	< 0,001	0,015	< 0,001	0,015	0,105	0,115	< 0,001	0,005
Hierro (Fe)	0,08	0,19	0,09	0,21	0,09	0,20	0,05	0,09	0,10	0,27
Mercurio (Hg)	--	< 0,001	--	< 0,001	--	< 0,001	--	< 0,001	--	< 0,001
Potasio (K)	0,13	0,14	0,56	0,58	0,50	0,52	0,18	0,19	0,45	0,55
Magnesio (Mg)	0,57	0,58	1,65	1,76	1,40	1,53	0,55	0,57	1,65	1,85
Manganeso (Mn)	< 0,002	0,005	< 0,002	0,015	< 0,002	0,015	0,044	0,075	0,003	0,015
Molibdeno (Mo)	0,019	0,019	< 0,001	0,002	< 0,001	0,001	0,005	0,007	< 0,001	0,003

Fuente: Elaboración propia

**Descripción de los factores ambientales de las Áreas de Influencia Directa e Indirecta.**

**Tabla 13.** Componentes Ambientales de las Zonas de AID.

<b>Factores y Componentes</b>	<b>Área de influencia directa (AID)</b>	<b>Área de influencia indirecta (AII)</b>
<b>Geomorfología y Topografía</b>	Plataformas de perforación. Pozas de lodos. Accesos.	
<b>Geología</b>	Área de perforación	
<b>Suelos</b>	Tierras de pastoreo.	Tierras en zonas adyacentes al área del proyecto.
<b>Recursos Hídricos</b>	Ríos, Manantiales y bofedales.	Ríos, quebradas y bofedales fuera del área del proyecto.
<b>Flora</b>	Vegetación existente.	Vegetación fuera de los límites del proyecto.
<b>Fauna</b>	Hábitat de especies existente dentro del área.	Hábitat de especies fuera de los límites del proyecto.
<b>Socioeconómico</b>	Generación de empleo.	Caserío Anchicha.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 14.** Impactos Ambientales Detectados por las Actividades de Exploración en la Yegua

ITEM	Impactos Detectados
1	Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición (campamento)
2	Alteración del paisaje natural por incorrecta disposición del campamento
4	Modificación de calidad del suelo por vertimientos (efluentes domésticos en el campamento)
5	Agotamiento del recurso por consumo de agua para campamento y perforación.
6	Afectación a la calidad del aire por emisión de gases de combustión (CO <sub>2</sub> )
7	Modificación de calidad del suelo por vertimiento de aceites y grasas por actividades de mantenimiento de maquinaria.
8	Afectación de calidad del suelo por derrame de hidrocarburos de maquinaria.
9	Afectación a la estructura del suelo por retiro de suelo por habilitación de accesos
10	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por habilitación de accesos, plataformas y pozas de perforación.
11	Ahuyenta miento de fauna silvestre por generación de ruido por habilitación de accesos, plataformas y pozas de lodo.
12	Modificación de calidad de aire por propagación de material particulado en habilitación de accesos, plataformas y pozas de lodo.
13	Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por habilitación de accesos, plataformas y pozas de lodo.
14	Alteración del paisaje natural por desbroce por habilitación de accesos, plataformas y pozas de lodo.
15	Pérdida de estructura del suelo por compactación del suelo por desplazamiento de vehículos en accesos
16	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por traslado de materiales e insumos para perforación.
17	Ahuyenta miento de fauna silvestre por generación de ruido por traslado de materiales e insumos para perforación.
18	Modificación de calidad de aire por propagación de material particulado por transporte, materiales e insumos para perforación.
19	Modificación de calidad del suelo por derrame (hidrocarburos por tránsito vehicular)
20	Modificación de calidad del suelo por derrame (hidrocarburos por tránsito vehicular)
22	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por perforación

---

23 Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por perforación

---

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 15.** Impactos Ambientales Positivos de las Actividades de la Perforación

---

<b>ITEM</b>	<b>Impactos Positivos</b>
1	Generación de Fuentes de Trabajo (mano de obra)
2	Incremento de Ingresos Económicos (nivel de rentabilidad)
3	Mejoramiento de la Calidad de Vida

---

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 16.** Identificación de los Impactos de los Componentes Ambientales

<b>Componentes Ambientales</b>	<b>Impactos Generados</b>	<b>Valoración</b>	
		<b>(-)</b>	<b>(+)</b>
<b>Suelo</b>	Cambios del uso de suelos.	-	
	Cambio en la morfología del suelo.	-	
	Disgregación y desestabilización del suelo.	-	
	Erosión.	-	
<b>Aire</b>	Alteración de la calidad del aire por material particulado debido al tránsito de los vehículos.	-	
	Emisiones de gases por uso de motores de combustión interna (CO <sub>2</sub> ).	-	
<b>Agua</b>	Consumo de agua de río y manantial que disminuye las actividades prioritarias de la comunidad.	-	
<b>Flora y Fauna</b>	Perdida de la vegetación propia del área del proyecto.	-	
	Desplazamiento de la fauna	-	
	Alteración del hábitat	-	
<b>Humano</b>	Aislamiento de las poblaciones	-	
	Producción de enfermedades por contaminación	-	
	Estético y paisajístico	-	
<b>Social y Cultural</b>	Cambio de las actividades productivas		+
	Aumento del conocimiento técnico y cultural		+
<b>Económico</b>	Generación de empleo		+
	Alquiler y venta de terrenos		+

Fuente: Elaboración propia.