



Universidad
Tecnológica
del Perú

Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

Tesis:

“Identificación y Valoración de Impactos Ambientales Generados por las Actividades de la Minería Informal, en el Cerro Luicho del Distrito de Colta, Provincia de Paucar del Sara Sara, Ayacucho”

**Erick Eduardo Blanco Benavente
Henry Fermín Paricahua Sinca**

Para obtener el título profesional de
Ingeniero de Seguridad Industrial y Minera

Asesor:
Mg. Luz Eleana Gonzales Medina

Arequipa – Perú
2020

DEDICATORIA

Erick: esta tesis se la dedico a Carmen y Eduardo, mis amados padres y a mi hijo Joseth, por creer en mí.

Henry: Agradezco a nuestro creador por darme la vida y por estar presente en cada momento y en cada paso que doy. A mi adorada esposa Amparito por el tesón hacia mi persona.

AGRADECIMIENTOS

*A muestra asesora: Mg. Luz Eleana
Gonzales Medina por sus acertados
consejos y experiencia plasmada en el
desarrollo de la presente Tesis*

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el departamento de Ayacucho, provincia de Paucar de Sara Sara, distrito de Colta - Cerro Luicho, de abril del 2018 a diciembre del 2019. Las actividades identificadas son: Obras provisionales, Perforación, Voladura, Extracción, transporte y pallaqueo. Se han determinado y valorado los impactos ambientales significativos ocasionados por la actividad minera, detectándose alrededor de 42 impactos ambientales, de los cuales 10 son significativos: Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición de RRSS, Alteración de calidad del suelo por disposición de restos fecales, Alteración de la calidad del suelo por vertimientos de efluentes domésticos, Modificación de calidad del suelo por vertimiento de aceites y grasas, Pérdida de cobertura vegetal por desbroce, Ahuyentamiento de fauna silvestre por propagación de ruido, Alteración de calidad de aire por propagación de material particulado, Alteración del paisaje natural por disposición de desmontes, Pérdida de geomorfología y estructura de suelo. Se proponen programas de mitigación complementados fundamentalmente con la educación ambiental

Palabras Claves: Impacto Ambiental, Minería Informal, Perforación, Pallaqueo

ABSTRACT

The research work was been carried out in the department of Ayacucho, province of Paucar de Sara Sara, District of Colta - Cerro Luicho, from April 2018 to December 2019. The activities identified are: Provisional works, Drilling, Blasting, Extraction, Transport and Pallaqueo. The significant environmental impacts caused by the mining activity have been determined and assessed. Around 42 environmental impacts have been detected, 10 of which are significant: Alteration of soil quality due to incorrect provision of RRSS, Alteration of soil quality due to disposal of fecal remains, Alteration of soil quality due to domestic effluent discharges, Alteration of soil quality due to oil and grease discharges, Loss of vegetation cover due to clearing, driving away of wildlife by generation of noise, Alteration of air quality due to the generation of particulate material, Alteration of the natural landscape due to clearing, Loss of geomorphology and soil structure. Mitigation programs are proposed, fundamentally complemented by environmental education

Keywords: Environmental Impact, Informal Mining, Drilling, Pallaqueo (leftover mineral collection)

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES.....	1
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	1
1.1.1. Pregunta principal de investigación.....	1
1.2. Objetivos	1
1.2.1. Objetivo general.....	1
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Justificación e Importancia.....	2
1.4. Alcances y Limitaciones de la Investigación	2
1.4.2. Limitación.....	3
1.5. Campo, Área y Línea de Investigación	3
1.5.1. Campo.....	3
1.5.2. Área	3
1.5.3. Línea de investigación	3
1.6. Operacionalización de las Variables	4
1.7. Tipo y Nivel de Investigación	5
1.7.1. Nivel.....	5
1.7.2. Tipo.....	5
CAPÍTULO 2	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
2.1. Antecedentes de Minería Artesanal.....	6
2.2. Minería Artesanal en Parte sur Medio del Perú.....	10
2.2.1. Caracterización de Yacimientos.....	10
2.2.2. Exploración, Explotación y Beneficio.....	11

2.2.3.	El Impacto Medioambiental de la Minería.....	11
2.2.4.	Efectos Sobre los Suelos	12
2.2.5.	Efectos Sobre el Ecosistema.....	12
2.2.6.	Efectos Sobre el Clima	13
2.2.7.	Impactos Relacionados a la Seguridad.....	13
2.2.8.	Influencia en Otros Sectores.....	14
2.2.9.	Conflictos Socioambientales.....	15
2.2.10.	Trabajadores Informales.	15
2.2.11.	Mineros Artesanales y Pequeña Minería.....	15
2.2.12.	Asentamiento Minero	15
2.2.13.	Jornadas de Trabajo	16
2.2.14.	Consumo de Agua.....	16
2.2.15.	Contaminación del Suelo.	17
CAPÍTULO 3		18
ESTADO DEL ARTE.....		18
CAPÍTULO 4		27
METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....		27
4.1.	Ubicación del Área de Estudio	27
4.1.1.	Ubicación Política	27
4.1.2.	Ubicación Geográfica.....	27
4.1.3.	Altitud.....	27
4.1.4.	Superficie	27
4.1.5.	Población	28
4.1.6.	Vías de Comunicación y Acceso.....	29
4.1.7.	Aspectos Socio Cultural	29
4.2.	Clasificación Ecológica de la Zona de Estudio	29
4.2.1.	Extensión y Ubicación.....	30
4.2.2.	Clima.....	30
4.2.3.	Relieve y Suelos	30
4.2.4.	Vegetación.....	31
4.2.5.	Uso Actual y Potencial de la Tierra.....	31
4.3.	Análisis del Entorno Ambiental.....	32
4.3.1.	Suelo.....	33
a.	Caracterización del Suelo.	33

b.	Análisis del Suelo.....	34
c.	Análisis de Suelos e Interpretación de Datos	34
d.	Análisis microbiológico para suelo.....	40
4.3.2.	Aire.....	41
a.	Determinación de la Calidad de Aire	41
b.	Resultados Del análisis de Aire.....	43
4.3.3.	Componentes Ambientales	43
a.	Caracterización de la Flora	43
b.	Caracterización de la Fauna.....	44
c.	Aspectos Socio Cultural	45
4.4.	Metodología para la Identificación de las Actividades Mineras del Cerro Luicho	45
a.	Perforación	47
b.	Voladura.....	48
c.	Extracción del Mineral.....	48
d.	Pallaqueo	49
e.	Transporte	52
4.5.	Metodología para la Identificación de los Aspectos Ambientales.....	52
4.6.	Metodología para Valoración de los Impactos Ambientales de la Actividad Minera Realizada en el Cerro Luicho del Distrito de Colta.	54
CAPÍTULO 5		57
RESULTADOS E INTERPRETACIÓN.....		57
5.1.	Identificación de las Actividades Realizadas por la Minera Informal en el Cerro Luicho del Distrito de Colta.1	57
De acuerdo al diagrama de flujo se identificaron 5 actividades mineras realizadas por los trabajadores informales del cerro Luicho del distrito de Colta.		57
5.2.	Identificación de Aspectos Ambientales2	57
5.3.	Identificación de Impactos Ambientales2	¡Error! Marcador no definido.
5.4.	Valoración de los Impactos Ambientales.....	61
A.	Descripción de los Impactos Ambientales Significativos.....	73
a.	Pérdida de Cubierta Vegetal por Perforación	73
b.	Pérdida de Cubierta Vegetal por Voladura.....	¡Error! Marcador no definido.
c.	Elevado Daño a la Salud por Material Particulado Generado por Voladura. ¡Error! Marcador no definido.	
d.	Modificación del Paisaje por Voladura	¡Error! Marcador no definido.
e.	Pérdida de Cubierta Vegetal por Extracción	¡Error! Marcador no definido.

f.	Elevado Daño a la Salud por Material Particulado Generado por Extracción ¡Error! Marcador no definido.	
g.	Modificación del Paisaje por Extracción	¡Error! Marcador no definido.
h.	Riesgo a la Salud por Presencia de Residuos Sólidos	¡Error! Marcador no definido.
i.	Riesgo a la Salud por Presencia de Materia Fecal	¡Error! Marcador no definido.
j.	Flora Impactada por la Actividad Minera Informal.....	¡Error! Marcador no definido.
k.	Fauna Impactada por la Actividad Minera Informal.....	78
B.	Impactos Encontrados en las Actividades Mineras.....	79
a.	Perforación	79
b.	Voladura.....	80
c.	Extracción del Mineral.....	81
d.	Pallaqueo	81
e.	Transporte.	82
C.	Impactos Generados por las Actividades en el Asentamiento Humano.....	¡Error! Marcador no definido.
a.	Residuos sólidos comunes	¡Error! Marcador no definido.
b.	Residuos Sólidos Peligrosos (Materia Fecal).	¡Error! Marcador no definido.
5.5.	Programa de Manejo Ambiental4	82
CONCLUSIONES.....		106
RECOMENDACIONES.....		108
ANEXOS		109
ANEXO 1		109
ANEXO 2		110
ANEXO 3		111
Muestreador de Partículas PM _{2.5}		124
Muestreador De Partículas PM ₁₀		125
Rotámetro		126
Estación Meteorológica		127
GLOSARIO DE TÉRMINOS		129
a.	Aspectos ambientales.....	129
b.	Barlovento.....	129
c.	Cobertura Vegetal.	129
d.	Edafología.....	129
e.	Estándares de calidad ambiental ECAs.....	129

f. Escorrentía.....	129
g. Impacto ambiental.....	130
h. Monitoreo ambiental.....	130
i. Normas ambientales.....	130
j. Pasivos ambientales.....	130
k. Programa de manejo ambiental.....	130
l. Perfil del suelo.....	130
m. Sotavento.....	130
BIBLIOGRAFÍA.....	131

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	4
TABLA II	TOMA DE MUESTRAS DE SUELOS EN LOS DOS PUNTOS DE MUESTREO.....	34
TABLA III	CALICATA1	35
TABLA IV	CALICATA 2 EN ÁREA DE TRABAJO DEFORESTADO.....	38
TABLA V	RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	41
TABLA VI	UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREOS DEL AIRE (PM10 O PM2.5).....	42
TABLA VII	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE PM 10 Y PM 2,5.....	43
TABLA VIII	ESPECIES VEGETALES ENCONTRADAS.....	44
TABLA IX	ESPECIES DE FAUNA ENCONTRADA.....	45
TABLA X	LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA – AYACUCHO	53
TABLA XI	MATRIZ PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA - AYACUCHO.	54
TABLA XII	CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (BENDEZÚ, 2010).	56
TABLA XIII	RANGOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (BENDEZÚ, 2010)	56
TABLA XIV	LISTA DE CHEQUEO DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA – AYACUCHO.	58
TABLA XV	IMPACTOS AMBIENTALES DETECTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA – AYACUCHO	59
TABLA XVI	IMPACTOS PASIVOS.....	60
TABLA XVII	MATRIZ PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA, AYACUCHO.....	61
TABLA XVIII	TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.....	¡Error! Marcador no definido.
TABLA XIX	PROGRAMA: MANEJO DE FAUNA Y FLORA;¡Error!	Marcador no definido.
TABLA XX	PROGRAMA: REFORESTACIÓN DE TALUDES;¡Error!	Marcador no definido.
TABLA XXI	PROGRAMA: DISPOSICIÓN DE DESMONTES;¡Error!	Marcador no definido.
TABLA XXII	PROGRAMA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS;¡Error!	Marcador no definido.
TABLA XXIII	PROGRAMA: EDUCACIÓN AMBIENTAL ...;¡Error!	Marcador no definido.

TABLA XXIV	PROGRAMA: CONSERVACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES (VÍAS DE ACCESO)	¡Error! Marcador no definido.
TABLA XXV	PROGRAMA: MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO	¡Error! Marcador no definido.
TABLA XXVI	PROGRAMA: SEGUIMIENTO Y MONITOREO	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1	Asentamiento minero del Distrito de Colta.	¡Error! Marcador no definido.
Fig. 2	Forma de transportar el agua por los mineros hacia el asentamiento minero.....	17
Fig. 3	Vista satelital panorámica de la zona	28
Fig. 4	Imagen satelital del distrito de Colta donde se indica el área de estudio.	28
Fig. 5	Ubicación de la zona de estudio de acuerdo al mapa ecológico del Perú	32
Fig. 6	Flujograma de las actividades mineros Informales del distrito de Colta.....	46
Fig. 7	Motor utilizado para accionar el martillo eléctrico en las actividades mineras de la asociación.....	47
Fig. 8	Perforación realizada en la asociación de mineros informales del	¡Error! Marcador no definido.
Fig. 9	Extracción del mineral y la pérdida de cobertura vegetal en el cerro luicho distrito de Colta - Ayacucho.....	49
Fig. 10	Pallaqueo del mineral.....	50
Fig. 11	Asociación de mineros informales del Distrito de Colta trabajando.	50
Fig. 12	Actividad de extracción del mineral aurífero en la asociación de mineros informales del Distrito de Colta.	51
Fig. 13	Campamento minero de la asociación de mineros informales del Distrito de Colta.	51
Fig. 14	Mineral ensacado y listo para ser transportado	¡Error! Marcador no definido.
Fig. 15	Pérdida de la cubierta vegetal.....	¡Error! Marcador no definido.
Fig. 16	Restos de formaciones vegetacionales en el distrito de Colta – Ayacucho.	77
Fig. 17	Suelo desnudado por la actividad minera en el distrito de Colta – Ayacucho	77
Fig. 18	Formación de Puya longistyla en el Distrito de Colta, Ayacucho	78
Fig. 19	Avistamiento del cóndor o Vultur gryphus	78

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la minería informal en nuestro territorio peruano especialmente en la sierra se ha ido acrecentando como una alternativa laboral ante el desempleo, esta actividad se viene realizando tanto en zonas protegidas por el patrimonio nacional, así como también en zonas no protegidas; producto de las actividades inherentes a la minería que conllevan al desencadenamiento de una serie de efectos ambientales que en su mayoría son irreversibles. Estos efectos están relacionados básicamente con la deforestación, la destrucción del hábitat, modificación del ambiente, desplazamiento de especies animales es decir generando impactos negativos, pero al mismo tiempo la minería conlleva paralelamente a la generación de mano de obra, elevando los niveles de rentabilidad en su entorno, mejorando de cierta forma la calidad de vida de sus trabajadores al contar con mayores recursos para la adquisición de bienes, accesos a

servicios educativos, vivienda entre otros. Actualmente la minería que se desarrolla en el distrito de Colta y carece de formalización.

La minera no sólo tiene importancia en el aspecto económico y social del país, sino también en los aspectos políticos y ambientales; que mediante la utilización de un análisis ambiental nos ha permitido identificar una serie de impactos ambientales ocasionados por la Minera informal y sus actividades que se realizan en el departamento de Ayacucho, este análisis nos ha permitido poder identificar y valorar estos impactos generados por la consecuencia de toda la actividad minera, para proponer algunas medidas de mitigación para contrarrestar los efectos que son nocivos a mediano y largo plazo en estas latitudes.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Minería informal a nivel mundial, nacional y en el Perú especialmente en Ayacucho en las últimas décadas se ha incrementado y a su vez está generando problemas ambientales por las actividades inherentes, la cual se desarrolla de manera informal; esto se ha venido suscitando desde el año 2001, debido a esto genera problemas en la zona de influencia, es importante identificarlos para evaluarlos y así poder proponer medidas de control que minimicen su impacto.

El problema principalmente se da por desconocimiento de cuáles son los impactos ocasionados en la actividad minera que se viene generando en la zona de Cerro Luicho distrito Colta, Paucar del Sara Sara.

1.1.1. Pregunta principal de investigación.

¿Cuáles son los impactos ambientales significativos que generan las diferentes actividades de la minera informal en el Cerro Luicho, distrito de Colta?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar y valorar los impactos ambientales significativos ocasionados por las actividades de los mineros artesanales del Cerro Luicho del distrito de Colta de la provincia de Paucar del Sara Sara, departamento de Ayacucho.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar las actividades realizadas por la minería informal en el Cerro Luicho del distrito de Colta.
- Identificar los aspectos e impactos ambientales en la actividad minera realizada en el cerro Luicho del distrito de Colta.
- Valorar los impactos ambientales significativos de la actividad minera realizada en el Cerro Luicho del distrito de Colta, Para determinar su significancia.
- Proponer programas de manejo ambiental para mitigar los impactos ambientales significativos ocasionados por la actividad minera en el Cerro Luicho del distrito de Colta

1.3. Justificación e Importancia

Ante la problemática descrita anteriormente se ha visto por conveniente identificar los aspectos ambientales y valorar los impactos y riesgos que genera la actividad minera en el ambiente, salud de los trabajadores mineros informales y las poblaciones circundantes, en el distrito de Colta; el presente estudio de investigación aportará y brindará conocimientos y metodologías adecuadas de control y mitigación.

1.4. Alcances y Limitaciones de la Investigación

1.4.1. Alcances

- Se identificó y valoró los impactos generados por las actividades encontradas por la minera informal de Colta.

- Se propondrá programas de control y mitigación ante los impactos generados.

1.4.2. Limitación

El desarrollo de la presente investigación se vio limitada por factores económicos principalmente debido a la distancia desde la ciudad de Arequipa al Cerro Luicho del distrito de Colta, implicando mayores costos por viaje, el costo elevado de los monitoreos ambientales, la limitada accesibilidad a la zona del proyecto, la limitada información generada por los mineros informales, la falta de información base y el débil fortalecimiento organizacional.

1.5. Campo, Área y Línea de Investigación

1.5.1. Campo

Ciencias ambientales

1.5.2. Área

Monitoreo de Calidad de factores ambientales.

1.5.3. Línea de investigación

Gestión Ambiental

1.6. Operacionalización de las Variables

TABLA I
MATRIZ: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR	SUBINDICADORES	TIPO	ESCALA
<u>Variable Independiente</u> Actividades mineras	Obras provisionales Perforación Voladura Extracción Pallaqueo Transporte	Aspectos Ambientales.	Valoración ambiental	Cualitativo	Nominal
<u>Variable Dependiente</u> Impactos ambientales	Aire Suelo Agua Flora Fauna	Estándares de calidad ambiental	ECAS: Aire, Suelo y Agua Método Componentes ambientales.	Cuantitativo Cualitativo	Razón Nominal

Fuente: Elaboración propia

1.7. Tipo y Nivel de Investigación

1.7.1. Nivel

Correlacional aplicada.

1.7.2. Tipo.

Finalidad: Esta investigación es aplicada

Dimensión temporal: Es transversal

Marco: Investigación de campo y también de gabinete

Enfoque: Investigación de tipo especializada.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de Minería Artesanal.

La minería artesanal es considerada como un fenómeno importante en muchos lugares del conglomerado Mundial, Nacional, Regional y Local, que van desde China con sus pequeñas explotaciones hasta Sudamérica con sus lavaderos de oro, estas actividades generan empleo a más de trece millones.[1]

También se sabe al mismo tiempo, que estas actividades artesanales y sus operaciones generalmente tienen una baja productividad, sus condiciones de seguridad son escasas con impactos principalmente negativos al ambiente, el origen de la minería en forma artesanal varía de un país a otro y hasta a veces de una zona a otra zona, las razones de tipo cultural determinan que las actividades mineras se realicen artesanalmente.

Esta actividad se ha realizado de generación a generación, sin embargo, a pesar de tener tecnología y recursos financieros para canalizar esta actividad los mineros prefieren trabajar artesanalmente como en Chile los mineros pirquineros, en segundo lugar si se descubre una veta con alto contenido de oro representa la oportunidad de incrementar de manera rápida sus niveles de rentabilidad este fenómeno es ilustrado

en muchos lugares del mundo, finalmente la supervivencia a través de este tipo de actividad representa una alternativa en áreas deprimidas, en donde algunas actividades económicas han desaparecido y la mano de obra se ha visto reducida. [2]

En el país la minería de tipo artesanal ha crecido grandemente al combinarse la supervivencia y la oportunidad. Este tipo de minería está orientado a la explotación aurífera, Madre de Dios representa unos de los departamentos con menor índice poblacional del Perú y está sujeto a migraciones masivas de los departamentos más pobres ya que en él se encuentra oro en los ríos principalmente en sus lechos.[2]

En áreas mineras donde las operaciones son artesanales que han sido explotadas tradicionalmente como es el caso del departamento de Puno, la explotación minera de los yacimientos data de la época de la colonia donde la minería a escala mayor no ha sido promocionada, las actividades mineras artesanalmente se llevan a cabo en minas abandonadas por empresas.

Algunas minas del departamento de La Libertad y departamentos de la zona sur medio han sido cerradas por problemas de rentabilidad y para ser reaperturadas el nivel de inversión es fuerte. Existen yacimientos donde las operaciones artesanales son abundantes por tener altos contenidos del mineral aurífero.

En el Perú la minería ilegal es una opción importante para generar empleo para las personas que no pueden insertarse en mercados laborales débiles. En los censos se estiman que la minería artesanal genera empleo a familias que van en entre los 20000 y 30000, casi el 50% de empleos que genera la minería formal, es sabido: Gran: 5.5, Mediana Pequeña: 60 y 80 y Artesanal: 575

Estas cantidades están denodadas por jornales para la producción de un kilogramo de oro.

Esta variabilidad del requerimiento del trabajo obedece mayor esfuerzo físico y a medida que se va tecnificando la actividad minera la mano de obra se ve reducida, el grado de tecnificación depende de los minerales y la geología de la zona, por ello la

ilegalidad del trabajo perdurara a pesar del esfuerzo que realicen las autoridades y su tecnificación para aumentar su producción y aumentar la rentabilidad de los que trabajan en ella.[2]

Con ello existen espacios para el mejoramiento de su eficiencia, la parte ambiental y de seguridad son áreas donde se puede intervenir, el inapropiado uso del mercurio deteriora el medio ambiente, pone en peligro la vida. [2]

Los delitos ambientales que generan la actividad minera ilegal ocurren frecuentemente en el departamento de Madre de Dios investigándose hasta agosto del año 2016 cerca de 4000 delitos ambientales y por la inexistencia de un juzgado ambiental algunos casos se han derivado a la corte superior del departamento del Cuzco donde generalmente los involucrados son personas dedicadas a la extracción del oro, Manuel Pulgar Vidal en su informe técnico como ex ministro del ambiente , indico que a enero del 2017 habían 1980 procesos relacionados a actividades mineras ilegales, de los cuales se hicieron solo 180 sentencias en la comisión de delitos de Madre de Dios sobre minería ilegal.

Los aspectos detallados del MINAM indican que en Madre de Dios producto de esta actividad se ha deforestado alrededor de 70000ha, de los cuales la mayor parte de estos son inmigrantes que provienen del departamento de Cuzco y Puno. La Pampa es una de los lugares con un número alto de trata de personas en nuestro país.

Aquí son explotadas más de 4500 personas en estos campamentos mineros (movimiento no a la trata de personas), así mismo según Carnegie Institute indica que un 60% del pescado consumido sobrepasan los límites de Hg. Azogue o mercurio propuestos por la OMS, así mismo indica que un 78% de personas adultas que han sido evaluadas poseen mercurio superando 3 veces más los límites máximos permisibles, recientemente estas actividades ilegales han afectado la reserva nacional de Tambopata logrando evidenciar una deforestación de más de

100Ha afectando la zona de amortiguamiento de esta reserva y esta actividad ilegal tampoco paga impuestos.

El oro en los últimos años experimentó un precio elevado, lo que contribuyó a esta tendencia fue la pobreza en grado extremo, así como la falta de oportunidades para conseguir empleo para gente no calificada, esto conlleva a que se desarrolle en auge la minería de oro en forma artesanal, este aumento llamo la atención en algunos especialistas y hasta la actualidad todavía se habla como si tratase de una categoría homogénea, la terminología es usada frecuentemente para la denominación artesanal, informal e ilegal cuando se refieren a una minería de tipo mediano o a una gran minería, las operaciones en este ámbito o sector ha sido motivo de denuncias por tener efectos nocivos al ambiente y su relación con este tipo de asociaciones.[3]

Esta actividad de explotación de oro conlleva a problemas ambientales principalmente por la contaminación, que si no tienen tratamiento adecuado y oportuno conlleva a un deterioro ambiental, el uso del mercurio en forma generalizada constituye un riesgo grave en la salud, una exposición en forma prolongada puede provocar daños en forma irreversible en el organismo de los seres humanos, ya que este elemento tiene un naturaleza altamente contaminante, se debe de usarlo y manipularlo en forma apropiada.[3]

La minería a gran escala y minería pequeña que se desarrolla en forma artesanal son tema para un análisis y un reto para las actividades que estas conllevan, por otra parte, estas actividades son fuente de denuncia por los daños ambientales productos de este tipo de actividad, pero también es necesario considerar el impacto socioeconómico que esta actividad representa.

Las diferentes caras de esta actividad, han motivado a algunos organismos de la ONU y otros organismos mundiales centren su atención a esta actividad en debates, investigaciones para brindar soluciones en forma progresiva, ya que esta actividad es

considerada como fuentes de trabajo en muchos países principalmente para grupos que están marginados socioeconómicamente.

A nivel nacional y en otros países se está empezando a realizar esfuerzos para que estos adopten las normas legales que ayuden a controlar en forma mínima la degradación del ambiente y perjuicios ocasionados a la salud.[3]

El presente trabajo pretende brindar de manera general y específica información ambiental, social de los aspectos positivos y negativos, durante los últimos diez años en países donde esta actividad es importante como Perú y Bolivia y secundariamente en Ecuador, en América latina se centra un 55% de la producción aurífera, a nivel mundial se considera que existe cerca de unos 15 millones de los cuales una cifra importante son niños y mujeres y cerca de ochenta a cien millones de seres humanos viven de esta actividad.

Entre el 15 y 20 % se consideran minas pequeñas, esta actividad minera artesanal a nivel global tiene un potencial de impacto en la economía nacional específicamente en países de explotación aurífera y diamantes.[3]

2.2. Minería Artesanal en Parte Sur Medio del Perú

2.2.1. Caracterización de Yacimientos

Los yacimientos de oro principalmente primarios presentes en: Ayacucho, Ica y Arequipa, se encuentran como vetas emplazadas principalmente en el tipo de roca de origen volcánico, cuya composición simple es de cuarzo y pirita, estos yacimientos se encuentran principalmente divididos en seis áreas con una orientación de Norte a sur los yacimientos de Ica especialmente los que están en palpa y los yacimientos de nazca son Tulin, Santa rosa y otros.[4]

Los yacimientos de oro que están presentes en el departamento de Ayacucho son la zona minera de huanca y la zona, minera de Jaquí que corresponde a un

área más extensa donde se localizan yacimientos como Santa Filomena, Millonaria, y otros.

En el departamento de Arequipa se localizan con 4 mineras primero chala que alberga a flor del desierto hasta Mollehuanca, segundo Cháparra y Caravelí donde se localiza San Silvestre, Calpa entre otros, Ocoña que alberga a Posoc, Cerro Rico etc y la de La joya con Yuramayo hasta Quishuarani. [2, p. 19]

2.2.2.Exploración, Explotación y Beneficio

Los yacimientos que tienen vetas delgadas no son atractivos por ser reducidos donde los muestreos tienen elevados costos, así como los estudios topográficos, químicos (análisis) y finalmente es probable que el acondicionamiento de la mina tenga elevados costos, considerando a esta mina sin rentabilidad, los métodos de exploración informal no demandan del uso de equipos mayores porque la mano de obra es selectivo e intenso.

Una vez extraído el mineral se procesa en el quimbaleta que consiste en moler el oro con el mercurio donde este se amalgama, el mercurio usado es recuperado mediante filtración de la pulpa, este mercurio se vuelve a utilizar, la amalgama es sometida a fuego este procedimiento es conocido como refogado donde el mercurio se evapora quedando solamente el oro, finalmente el oro es sometido a un quemado o también llamado refogado y este es el producto de la minería artesanal. En los quimbaletes existe un subproducto proveniente de la amalgama y este se refiere al relave con alto índice de "Au" entre los 10 a 43 gramos por tonelada métrica que los mineros no la pueden extraer y los venden las plantas de beneficio.[2]

2.2.3.El Impacto Medioambiental de la Minería

Las actividades mineras tienen efectos negativos y adversos en los recursos hídricos, así como en los ecosistemas tienen serias implicancias. La erosión de los suelos, desaparición de bosques, todo ello afecta la vida acuática de

especies. Los efectos ocasionando que los materiales arrasados incrementen el grado de turbidez de los ríos y de esta también alterando la vida acuática y de otras especies. El mercurio que se utiliza tiene un efecto de bioacumulación en los peces y estos son consumidos por los pobladores que son perjudicados.[2]

2.2.4.Efectos Sobre los Suelos

El suelo es el principal constituyente de los ecosistemas terrestres mientras que en los ecosistemas acuáticos están constituidos por materiales como roca, gravas, arenas, son de importancia ya que estos van a constituir el sustrato o superficie donde se van a movilizar los organismos vivientes constituyendo así como el principal efecto mecánico por que sobre él se desplazan, además de ello en su interior se desarrolla toda la vida, así mismo se desencadena una serie de efectos de origen químico, ya que desde el enfoque de la productividad de los ecosistemas es la fuente de nutrientes y elementos para la fotosíntesis, por ser un recurso no renovable el suelo.

Viene siendo alterado por la degradación irreversible de la cobertura de las especies vegetales, desmontes, la tala indiscriminada de los bosques, procesos erosivos, es decir alteración física, química y biológica.[5]

2.2.5.Efectos Sobre el Ecosistema

Los efectos de la minería artesanal se pueden evidenciar claramente en Madre de Dios, al tener efectos adversos sobre los recursos hídricos que alteran los ecosistemas, como la desaparición de los recursos vegetales como los bosques y sus efectos directos sobre la fauna terrestre, agrícola, flora asociada y sobre los seres humanos principalmente por la contaminación de mercurio.[5]

En el departamento de Puno se ha puesto en marcha el trabajo con procesos ligados a la minería informal; en esta zona se encuentran los ríos de Inambari y

Tambopata, aquí se hace uso de la leña y carbón para actividades domésticas y actividades mineras principalmente para el refogado de la amalgama(quemado), sumándose a esto la construcción de socavones, canaleras, y la descarga de químicos a las fuentes del recurso hídrico contaminan a los bofedales y los camélidos, que son la base de proteínas de origen animal a pobladores lugareños quienes sufren la contaminación.

De igual manera en del departamento de La Libertad los ecosistemas se ven alterados por la actividad de la minería artesanal, aquí se observa la deposición de desmontes en zonas con vegetación alterando su crecimiento y desarrollo así mismo estos mineros utilizan las vallas para las especies vegetales para acelerar el quemado alternado el proceso de renovación de estas plantas. [6]

2.2.6.Efectos Sobre el Clima

El clima es un elemento que conforma cualquier propiedad o condición atmosférica.

El tiempo de mayor precipitación se da de diciembre a marzo, mensualmente el aproximado entre los 200 y 300mm de precipitación en la zona Nor- Oriental y en el sector sur oriente van de 850 a 900mm.

En la parte sur-este a nor-este la temperatura se incrementa, la zona de Carabaya correspondiente al sector sur oriental la temperatura es de 23°C (promedio anual), la temperatura en la parte Nor-oriental se incrementa en 26°C estas fluctuaciones podrían obedecer a las condiciones topográficas y altitudinales.[7, p. 13]

2.2.7.Impactos Relacionados a la Seguridad

Con relación a la seguridad, los impactos son:

- a) La seguridad a nivel regional e incluso nacional se ve afectada por la informalidad e ilegalidad de la minería (departamentos que están en frontera con Bolivia y Brasil), en estas zonas de producción de oro se ha

transformado en ruta para el acceso al narcotráfico y oro de forma ilegal a estos países, a esto se asocia el lavado de activos donde operan grupos de poder y que tienen influencia imponiendo sus actividades de forma ilícita, perfectamente organizada y económicamente ilegal, todo esto pone en riesgo a las personas y su seguridad.

- b) La falta de recursos del estado como los económicos y financieros hace que las autoridades de la región se vean debilitados, limitando el desarrollo de proyectos para los servicios de infraestructura, proyectos productivos, proyectos sociales y ambientales, estos se encuentran a presiones que favorecerían a la minería ilegal conllevando a una corrupción de funcionarios del gobierno local.
- c) En algunas zonas la minería ilegal no permite el acceso a las autoridades y extraños, estas parecen áreas liberadas, donde impera la ilegalidad y por ende se nota la ausencia de seguridad para ningún tipo de ciudadano como la pampa.[8]

2.2.8. Influencia en Otros Sectores

La actividad minera beneficia principalmente a los trabajadores, a las comunidades que se encuentran en su entorno, las regiones donde se encuentran ubicadas las operaciones mineras e inclusive a otras áreas productivas dentro la economía como es el comercio, industria manufacturera y la construcción.

A medida que la producción minera se incrementa, también se incrementan las plantas mineras o se dan inicio a nuevos proyectos de tipo minero, donde estos requerirán de la industria manufacturera para el consumo de sus productos como equipos, químicos y maquinaria.

Así mismo la minería brinda una mejor oportunidad laboral permitiendo que se genere en los trabajadores mayores ingresos permitiéndoles acceder a un

mayor consumo de alimentos, textiles, ropa, industria de cuero, productos elaborados a base de madera entre otros. [9, p. 92]

2.2.9. Conflictos Socioambientales

Con respecto a la capacidad que se tiene para controlar los procesos de gestión de conflictos, en el cual la PCM ha generado entidades adscritas a esta, con el objetivo de desempeñar acciones relacionadas a la gestión con conflictos sociales que se muestran en todos los sectores del gobierno, nombrándose algunos como a la Unidad de Gestión de Conflictos Sociales, desarrollándose sus competencias con alcance nacional. [10]

2.2.10. Trabajadores Informales.

Son aquellos que no poseen el respectivo permiso para el trabajo de explotación, que no cuentan con la normativa y lineamientos de calidad ya sea de tipo laboral, tipo ambiental.

2.2.11. Mineros Artesanales y Pequeña Minería.

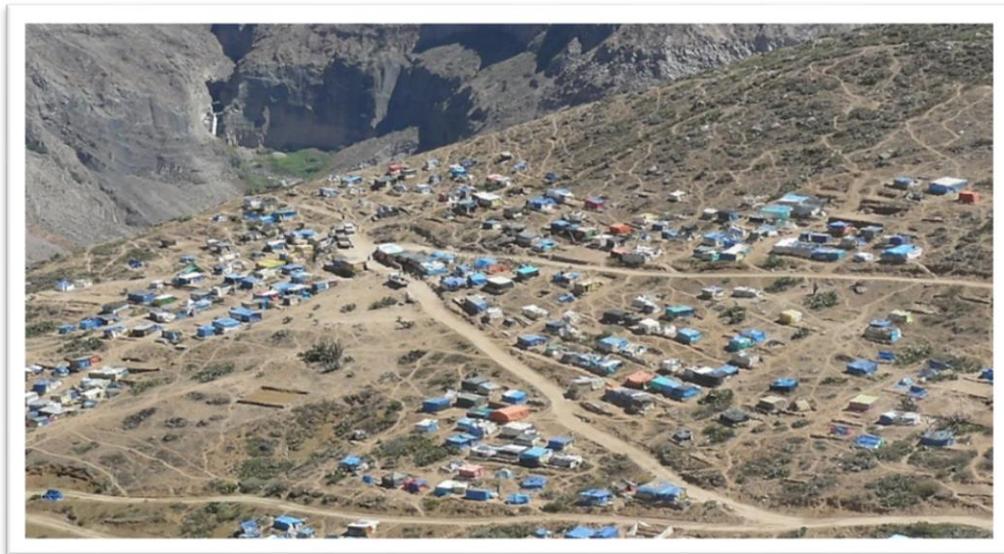
En base a los estudios realizados por la OIT, más de trece millones de personas se dedican a la minería en grande y pequeña proporción y de manera artesanal en países de Latinoamérica, dedicados a la explotación de oro y otros metales, integrando un contingente de trabajadores alrededor de 1.6 millones de trabajadores. En Perú, se estima que existirían cerca de 536,000 trabajadores, según estimaciones del MINAM.

2.2.12. Asentamiento Minero

El asentamiento minero del distrito de Colta consta de instalaciones precarias edificadas con maderas y plástico que no brindan ninguna seguridad a los mineros; no cuentan con letrinas, de tal manera que sus excretas se eliminan a la intemperie por los alrededores del asentamiento; los residuos sólidos generados son recolectados por transportistas una vez por semana para simplemente ser aislados del campamento minero, ya que no existe un lugar

especial que cumpla la función de botadero; se observa una gran cantidad de residuos sólidos en el área de este asentamiento y también en toda el área de explotación. La mayoría de los mineros usan cascos con linterna que utilizan pilas, las cuales una vez agotadas se eliminan sin ningún control.

Fig. 1: Asentamiento minero del distrito de Colta.



Fuente: Elaboración Propia

2.2.13. Jornadas de Trabajo

Los trabajadores artesanales del distrito de Colta, trabajan por campañas que duran hasta 20 días, tomándose luego un descanso de 15 días aproximadamente, para luego retornar a la zona de trabajo; la cantidad de mineros inscritos en la asociación es de 520.

2.2.14. Consumo de Agua

En la zona de trabajo y en el asentamiento minero de Colta no existe agua para consumo humano, por lo tanto, las reglas establecidas por la asociación, cada transportista o camionero debe de llevar por lo menos cuatro cilindros de 55 galones cada uno con agua para el asentamiento minero. En muchos casos

esta cantidad de agua es insuficiente para las cerca de 520 personas que están inscritas en la asociación.

Fig. 2: Forma de transportar el agua por los mineros hacia el asentamiento minero.



Fuente: Elaboración Propia

2.2.15. Contaminación del Suelo.

La contaminación del área de estudio en Colta se ha desarrollado de manera descontrolable, alterándolo con sustancias y residuos que los mismos pobladores desechan sin tener un botadero adecuado, tampoco tienen plan de manejo ambiental que pueda minimizar y menguar esta contaminación. Estos hábitos son perjudiciales tanto para el ecosistema como para la salud de las personas. Sabiendo que habitan hombres, mujeres y niños. Esta diferenciación y cambios en la tierra muestran severos daños en la fauna y flora circundante de la zona acompañado de ahuyentamientos de algunas especies que originariamente son oriundas.

CAPÍTULO 3

ESTADO DEL ARTE

Según Martínez en su trabajo de investigación “Conflictividad socio-ambiental de la minería en el Perú, el caso Cajamarca”, hace mención sobre la actividad minera que forma parte a los pilares más trascendentales para la economía en el Perú. El punto más importante del trabajo está orientado básicamente a realizar un análisis crítico además de establecer una relación entre minería y desarrollo [11]. La presente investigación buscará diferenciar y a su vez concordar con el problema social y ambiental en el Perú, esto ayuda a saber que es importante señalar que este tipo de actividad extractiva al igual que Cajamarca, se viene produciendo en Ayacucho como es el distrito de Colta, generando contaminación, así mismo fueron identificados factores que pudieran ocasionar conflictos en la zona de estudio, en ambos casos es importante alcanzar un nivel de gestión minera que sea ambientalmente segura alcanzando el desarrollo sostenible

También el autor concuerda con el trabajo realizado por Henry Manuel Correa, H. Guaicha y Laura Elizabeth Alvarado Correa en el Año 2017 sobre los Impactos ambientales en la explotación minera aurífera y al ser humano. Caso de estudio extracción de materiales auríferos da como resultado emisiones contaminantes al aire, suelo y agua, producidos por residuos que originan afectaciones en la salud del ser

humano [12]. La investigación estaría concordando con lo planteado en la elaboración de un plan que contemple la capacitación a todo el personal para evitar generar riesgos en la salud tanto en los trabajadores mineros como en los pobladores aledaños.

Según James y Sempere, en su trabajo de investigación titulado *Extracción minera y derechos humanos: "Impactos adversos y caminos hacia un desarrollo sostenible"*, describe la relación que existe entre industrial extractivo y el círculo de los derechos humanos. Haciendo un análisis y una reflexión sobre los problemas socio-ambientales contemporáneos, analizando el rol que desempeña esta actividad extractiva en este caso de la minería, como minería genera cambios en el aspecto ecológico, económico, y social y como afecta la vida de los pobladores [13]. Este presente análisis de la investigación está relacionado comparativamente con el entorno socioeconómico del distrito de Colta donde se puede apreciar claramente los cambios generados por la minería artesanal, acotando a ello se podrá inferir que esta actividad extractiva minera informal en su desarrollo genera impactos económicos positivos pero a elevados costos ambientales y vulneración de los derechos humanos.

Según: Arce en su trabajo de investigación *"La informalidad en la gestión ambiental"*. Hace una revisión de como la informalidad ocasiona deficiencias en la gestión ambiental, genera y propone alternativas que conlleven a mejorar la gestión ambiental, concluyendo que hace falta pasar de un enfoque de culpabilidad a un enfoque integrado e integrador que recupere los principios de la sustentabilidad y la ética [14]. Así mismo enfatizamos en esta investigación que el enfoque propuesto por el autor concuerda con lo planteado por Martínez [11], donde propone líneas de acción para alcanzar una gestión de la minería más compatible con el desarrollo sostenible y más vinculada con el desarrollo local.

Según Giraldo en su trabajo de investigación para obtener el grado académico de Magíster en Desarrollo Ambiental titulado *"Impactos en el paisaje y evolución del conflicto socio ambiental"* evidencia en referencia al uso de la tecnología de teledetección que ayuda a la evaluación y el análisis de la problemática ambiental de una área, se aplicó en

río Ramis que pertenece a la región de Puno, debido que es la zona más antigua de explotación minera del Perú [15].

Debido a estos puntos ya mencionados la investigación toma relevancia ya que es importante mencionar que al igual que en Puno, Colta en Ayacucho muestra como se está produciendo cambios en el uso del suelo, que se evidenciándose por la deforestación.

Según Vento, en su análisis “El impacto de la minería aurífera ilegal y el desarrollo sostenible de Madre de Dios”, este análisis llega a la conclusión de que la Minería aurífera genera daños en esta región ya que las actividades mineras vienen ocasionando daños graves: Ecología, Población, MA, y la economía regional en el Perú [16]. Con esta investigación llegaremos a deducir: Efectivamente la minería ilegal genera impactos (-) a la ecología, al pueblo y el medio ambiente, pero también en nuestra investigación tocamos el tema de impactos positivos en el aspecto económico, ya que la minería informal en Ayacucho genera incrementos económicos en todos los actores involucrados. Según Echave en su trabajo relacionado a la minería ilegal en el país, titulado “Entre la informalidad y el delito” describe el boom minero que atravesó el país y como en este ha crecido la minería ilegal, según las reseñas muestran como el dinero generado por la minería informal es comparable con la cantidad de dinero que generan otros actos ilícitos[6]. Esto conlleva a relacionarlo con el presente trabajo de investigación con los mineros informales de Colta, que no generan valor agregado en su actividad extractiva artesanal, ya que lo comercializan directamente como materia prima.

Según Serrano, Martínez y Puentes en su trabajo de investigación “Formación empresarial hacia la construcción de estrategias de formalización o sustitución de la minería informal en el departamento de Boyacá, estudio de caso municipio Sogamoso” considera a la minería como la actividad económica más importante de Colombia. Indicando en su análisis que sobre el desarrollo de la minería informal esta genera una serie de causas con efectos socioeconómicos y ambientales de esta actividad [17]. La

concienzuda investigación hace inferir que al igual que en Colombia el Perú no es ajeno al desencadenamiento de estas prácticas, por las evidencias encontradas aseveramos que existen similitud en actividades ilícitas.

Según Corcuera, su análisis titulado “Impacto de la contaminación de la minería informal Cerro El Toro–Huamachuco”, que realizo una determinación del impacto de la contaminación por el desarrollo artesanal minero; área denominada Cerro El Toro, áreas circundantes: (Shiracmaca, Caserío, El Toro, Coigobamba), todo esto en distrito de Huamachuco departamento de La Libertad, Los resultados presentan un impacto alto y crítico en relación a los estándares medio ambientales como son calidad: agua, aire, suelo, flora y fauna, llegando a la conclusión de que los impactos generados por las procesos mineros informales ubicados en Cerro El Toro son (-) al MA, Población y especialmente a la vida [18]. El acucioso estudio de la investigación señala la importancia de resaltar que al igual que en Huamachuco, la zona de investigación (Colta – Ayacucho), su similitud apunta hacia aspectos negativos y positivos ya planteados en la respectiva investigación, en cuanto a la economía de lugar, por generarse mayores fuentes de trabajo informal.

Así mismo el autor Corcuera, coincide con el trabajo realizado en el año 2016, titulado actividad minera población del Cantón Portovelo provincia de El Oro-Ecuador y su impacto en la salud humana y el ecosistema de Marcelo López, Jovanny Santos, Cesar Quezada, Marisela Segura y Johny Pérez [19]. A su vez estos comentarios reafirman, que los impactos positivos generados mencionan el aumento de la labor y las actividades, principalmente para la sostenibilidad económica de los comuneros; realizando el estudio de los impactos positivos y negativos se llega a la conclusión el daño al medio ambiente es perjudicial.

Según Ore. La presente tesis titulada “La minería artesanal como factor de cambio sociocultural en el Centro Poblado Santa Filomena del distrito de Sancos, Provincia de Lucanas”. En Ayacucho del 2007 al 2015 se muestra claramente la contraposición

económica y socio cultural [10]. Concluiremos en base a la investigación y su vínculo con el entorno socioeconómico del distrito de Colta, donde se puede visualizar impactos económicos positivos pero a elevados costos ambientales que perjudican notablemente la flora y fauna de la zona.

Según Ramos y Abril. La presente tesis titulada “Estudio del impacto social y cultural en el distrito de Cocachacra frente a la explotación minera Tía María”. “La presente ha revelado que en base exigencias de la población, se toma en cuenta a lo recabado de la línea Base Ambiental, y los muy informados peritos que han participado para la ejecución del EIA. [20]

La investigación esta llevada al desarrollo y monitoreo de un plan de MA, que involucre a todos los pobladores del asentamiento minero del Cerro Luicho.

Según Seije, en su tesis titulada “Adecuación de la seguridad e higiene minera y prevención de riesgos, en planta de la compañía minera Titán S.R.L”, En el área de recepción se pesa el mineral a comprar a los mineros informales. En el área de recepción los camiones ingresan y son pesados, paso a seguir vuelven a ser pesado sin carga para determinar su respectiva tara [21]. La investigación se fundamenta sobre las respectivas fuentes de transporte para la recepción del mineral extraído de las mineras con sus debidos alcances de pesos, balanzas.

Según Menendez, en su tesis titulada “Incidencia de la responsabilidad social corporativa en el desarrollo sostenible de la minería en Arequipa caso: compañía minera Caraveli 2016”, hoy por hoy en beneficio de las fiscalizaciones dadas por el estado, la grande, mediana y pequeña minería tiene un compromiso responsable hacia el MA, con uso de tecnologías limpias, pero los pobladores aledaños a las áreas mineras no poseen percepción de mejora continua con respecto al cuidado al MA [22]. La tesis hace un hincapié profundo sobre los aspectos e impactos ambientales que se generan con ayuda de esta reseña encontrada podemos reafirmar que el uso de las tecnologías limpias es necesario para la mejora al medio ambiente y la gente que vive en esa zona.

Según Lopinta, en su tesis titulada “Intervención social de la compañía de minas Buenaventura Tambomayo en la salud de los trabajadores mineros del distrito de Tapay, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, 2016”, El perjuicio de las vías respiratorias por acción del polvo mineral y de las rocas es un problema de mayor envergadura. Esta actividad que se realiza en la superficie o baja ella, puede llegar a la afección de las vías respiratorias: como disnea, neumoconiosis y silicosis otras [23]. En la presente fuente de investigación se podrá enfatizar en que el daño producido por la generación de PM10, PM2.5 es potencial tanto en las personas como en el medio ambiente (flora y fauna). Las enfermedades son varias y ya estipuladas en diferentes investigaciones.

Según Lopinta, en su tesis titulada “Intervención social de la compañía de minas Buenaventura Tambomayo en la salud de los trabajadores mineros del distrito de Tapay, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, 2016”, en el D.S. N° 004-2014-MINAGRI se visualizaron 3 especies: Chorlo cordillerano, Perdiz de la puna y Cóndor andino [23]. En la presente investigación se podrá revalorar que las especies animales ya planteadas en nuestra tesis así como en la de consulta tienen mucha relevancia y concordancia, es por ello que el cuidado de estas especies es valiosísimo, así como la caracterización de ellas para su especificación.

Según Arenas, en su tesis titulada “Determinación MP PM10 y PM 2.5, SO₂ y NO₂ distrito Yura – Arequipa” Los indicadores de la calidad del aire están fijados por (OMS) [24]. Esta tesis coteja y hace hincapié que muchas investigaciones denotaran las relaciones sobre la calidad de aire que se ha convertido en una fuente de investigaciones por los daños que aquejan al medio ambiente.

Según Chávez, en su tesis titulada “Identificación y evaluación de IA de una planta de cemento en Islay, AQP, 2017”, y realizado el proceso de valoración sobre los 75 impactos ambientales identificados se ha determinado que ningún de ellos corresponde a un impacto ambiental significativo; únicamente el impacto de aumento de niveles de polvo en

la molienda y en el separador de partículas presentan calificación de moderado y el impacto de incremento de otros gases en las actividades de laboratorio presenta una calificación de negativo [25]. Esta investigación de tesis llega evaluar como el aumento de polvo en los trabajos circundantes hace prevalecer este punto y resaltar las investigaciones futuras, en referencia de como menguar este problema.

Según Fernández, en su tesis titulada “Caracterización de material particulado y plomo en el distrito de San Juan de Siguan – Arequipa”, Equipo que hace posible monitorear (PM10 y PM2.5), usando filtro (cuarzo) instalado en el equipo, y en complicidad en el motor logran recepcionar material particulado circundante en el aire en un intervalo 24h. [26]. La presente investigación concordara categóricamente con esta tesis de referencia en la metodología de como se hace la mencionada caracterización del material particulado los tiempos, para brindarnos temperaturas velocidad del viento etc.

Según Pinto, en su tesis titulada “Determinación del MP (pm10 y pm2.5) y metales en la construcción de la carretera dv. Papujune camino principal tramo II en la ciudad de Mariscal Nieto Moquegua”, La construcción civil es una actividad a la cual se le debe tener mucha atención puesto que genera impactos como aumento de los valores de metales pesados y material particulado de 10 μ m y 2.5 μ m (PM10, PM2.5), para lo cual se justifica realizar una monitoreo constante de la calidad del aire, así poder tener una data actualizada de las condiciones ambientales de la zona y poder proponer planes de manejo ambiental, y mitigar los impactos significativos [27]. El tema de investigación de la tesis ofrece puntos de importancia y se contrastan con otras así como la del señor Pinto precisamente en proponer planes de manejo ambiental para poder minimizar los impactos producidos en el ambiente.

Según Paredes, en su análisis “Elaboración de una declaración de IA para la minería artesanal en la etapa de exploración”, Para la clasificación ecológica del área afectada donde se utilizó el método de Holdridge. El área se ubica en la zona de vida matorral desértico- sub alpino-subtropical [28]. En la presente investigación se contraste que

también utilizaron el sistema bioclimático de Holdridge, teniendo en cuenta que es un sistema muy completo y ayuda a poder disgregar las especies de manera coherente y específica. Llegando a un consenso entre estas dos investigaciones, también se podrá decir que entre las especies encontradas hay cierta similitud.

Según Yaguno, en su tesis “Incidencia de la comunicación estratégica en la responsabilidad social de la empresa minera las bambas y su impacto social e imagen corporativa en los pobladores del distrito de Tambobamba, provincia de Cotabambas – Apurímac, en el primer trimestre del año 2017”, según la Asociación Internacional de Evaluación de Impactos (IAIA - 2003), indica la precaria existencia de evaluación de Impactos Sociales [29]. La presente fuente de investigación hace una revaloración al contrastarla con esta fuente del estado del arte en específico Yanugo, al diferir que no solo se dan impactos ambientales de los ya conocidos, sino que también, se nombran a aquellos como los impactos sociales: Como trabajan, como viven, su cultura, sus creencias, valores, idioma etc. Ya que es muy importante la sociabilización con el pueblo cercano a su explotación minera y lo que desencadena mientras se da la explotación del mismo.

Según Zanabria, en su tesis titulada “El rol del estado peruano en la promoción de la responsabilidad social de la empresa minera en el Perú, 2016”, Ley General del Ambiente n° 28611, artículo 76° menciona que el gobierno facilite que los dueños de los trabajos en minería posean un SGA concordante con la realidad de sus operaciones, con el único fin de mejora continua [30]. Se podrá corroborar que la investigación de Zanabria, ayudó las comparaciones para con esta tesis, así poder aseverar que el estado brinda facilidades para que se viabilice las regulaciones de la formalización minera.

Según Domínguez, en su análisis “Estudio de IA del proyecto minero las Bambas y su relación con los conflictos sociales en el distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, proceso histórico 2009-2017”, primer estudio de IA: Para el proceso de aprobación del primer Estudio de IA de la corporación minera Las Bambas, empezó a efectuar en el año

2009 [31]. En base a la presente investigación de estudio se podrá ver que las actividades para involucrar a los pobladores para que sean testigos de los resultados de los impactos ambientales que podrían ser posibles y así desfavorecer a la comunidad tanto en su agua como en sus tierras de cultivo, contaminación en el aire.

Según Toledo, en su tesis titulada "Identificación evaluación y valoración de impactos ambientales del proyecto planta de beneficio cuprífero de la compañía minera Cobrepampa S.A.C. utilizando el método de conesa", El plan MA es un instrumento básico de gestión ambiental a ser implementado por la empresa titular del proyecto [32]. La investigación de Toledo presenta comparaciones férreas con esta tesis, ya que ambas buscan el PMA, que se debería consolidar en una empresa titular ya siendo esta formalizada legalmente.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Ubicación del Área de Estudio

4.1.1. Ubicación Política

REGIÓN : Ayacucho

DEPARTAMENTO: Ayacucho

PROVINCIA : Paucar del Sara Sara

DISTRITO : Colta

LOCALIDAD : Cerro Luicho

4.1.2. Ubicación Geográfica

EL distrito de Colta se encuentra enmarcado dentro de las siguientes coordenadas geográficas: -15° 9'46.73"S Latitud Sur y -73°17'37.60"O Longitud Oeste.

4.1.3. Altitud

3247 m.s.n.m.

4.1.4. Superficie

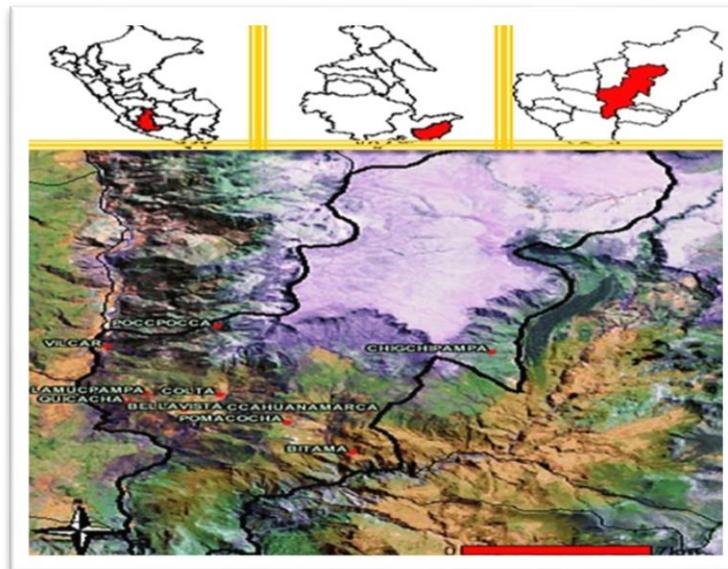
El distrito de Colta posee una superficie de 277.29 km², y el área del estudio

comprende aproximadamente 100Ha. Zona donde se lleva a cabo todas las actividades de la minería artesanal e informal.

4.1.5. Población

Presenta una población aproximada de 1200 habitantes.

Fig. 3: Vista satelital panorámica de la zona



Fuente: Google Earth

Fig. 4: Imagen satelital del distrito de Colta donde se indica el área de estudio.



Fuente: Google Earth

4.1.6. Vías de Comunicación y Acceso

La principal vía es por panamericana sur de Arequipa-Atico, continuándose por carretera asfaltada hasta la provincia de Caraveli, y por trocha carrozable hasta la provincia Paucar del Sara Sara pasando distrito de Colta y luego el Cerro Luicho, el recorrido por esta vía demora aproximadamente 11.40 horas en camioneta desde la ciudad de Arequipa.

La zona de estudio se encuentra a una distancia de 555 km desde la ciudad de Arequipa.

4.1.7. Aspectos Socio Cultural

El centro urbano más cercano corresponde al distrito de Colta con una población para el año 2005 de 587 habitantes; proyectándola de acuerdo a la tasa de crecimiento porcentual de 1.6% del INEI (2017) se tendría una población para el año 2008 de 616 habitantes; La mayoría de ellos forma parte de la Asociación de mineros informales del Cerro Luicho, esta asociación conforma 520 socios los cuales realizan “campañas” de 20 días para realizar la extracción, ellos llevan su alimento para toda la campaña, no cuentan con servicios higiénicos, ni tampoco con sistema de recojo de residuos sólidos; no cuentan con posta medica ni ningún tipo de servicio asistencial, solo con una oficina que sirve de control de los socios que realizan la extracción.

4.2. Clasificación Ecológica de la Zona de Estudio

Para proceder a caracterizar el área donde se desarrollará el presente trabajo de investigación, se iniciará con la determinación de la ubicación ecológica, la que nos brindara valiosa información respecto a factores geográficos, geológicos, edafológicos climáticos, ecosistemas, flora y fauna característica, para ello se utilizó el diagrama Bioclimático o sistema Holdridge.

4.2.1. Extensión y Ubicación

La zona de Colta se ubica en la región latitudinal subtropical, cuya extensión asciende a 11225km², geográficamente esta zona se encuentra distribuida a lo largo del flanco occidental andino, de forma paralela y sobre la zona de vida estepa Montano Subtropical (e-MS) y en menor grado se encuentra envolviendo algunos valles interandinos como el callejón de Huaylas, Acobamba hacia Sigwas y Tarma.

Altitudinalmente esta zona se encuentra ubicada en las zonas denominadas meso andinas en el rango que van de los 2800 y 3800 hasta los 4000m.s.n.m. se tiene localidades importantes ubicadas entre estas zonas de vida como Aija, San Mateo, Puquio, Coracora y Chivay.

4.2.2. Clima

Según el diagrama Bioclimático o sistema Holdridge 1994, esta zona pertenece a la zona de vida estepa Montano Subtropical (e-MS) siendo las características predominantes las siguientes: la biotemperatura media anual máxima es de 11.30°C (Coracora - Ayacucho) y la media anual mínima es de 7.10°C, Ccechapampa - Ayacucho. El valor \bar{X} máx. de precipitación total anual 666.9mm (Arma - Lima) \bar{X} mín. es 226.5mm (Chachas Arequipa), el promedio total de evapotranspiración potencial al año fluctúa de 1 y 2 veces la precipitación.

4.2.3. Suelo y Relieve

El suelo es predominantemente empinado, donde además se observa escasas áreas de topografía con un relieve suave, los suelos con textura media y un tanto profundos, son generalmente de naturaleza calcárea, los cuales pertenecen a los Kastanozems (cálcicos principalmente), también se tiene suelos superficiales y muy calcáreos (rendzinas), en la parte meridional y hacia el flanco occidental andino existe influencia volcánica, aparecen los andosoles

vítricos. Los litosoles (incluye formaciones líticas) dominan las superficies muy empinadas y de escasa cubierta edáfica.

4.2.4. Vegetación

La vegetación natural está representada principalmente por especies de la familia de gramíneas, destacándose géneros como *Stipa*, *Poa*, *Festuca*, *Calamagrostis* y *Eragrostis*, en los límites más cálidos de esta zona de vida, podemos observar arbustos de conformación leñosa.

Así mismo, en la franja latitudinal de Subtrópico, tiene como característica la presencia de áreas extensas y cubiertas por "tola" o llamada también "taya" (*Lepidophyllum quadrangulare*), especie comestible por el ganado, que se considera como una planta invasora esto debido fundamentalmente al sobrepastoreo del graminal ocasionando una degradación de los suelos, esta especie no es típica en la región latitudinal Tropical son un tanto más húmeda y tiene temperaturas más altas.

Entre las especies indicadoras, se puede citar a *Opuntia subulata* llamado *anjojishja* o *caruacasha*.

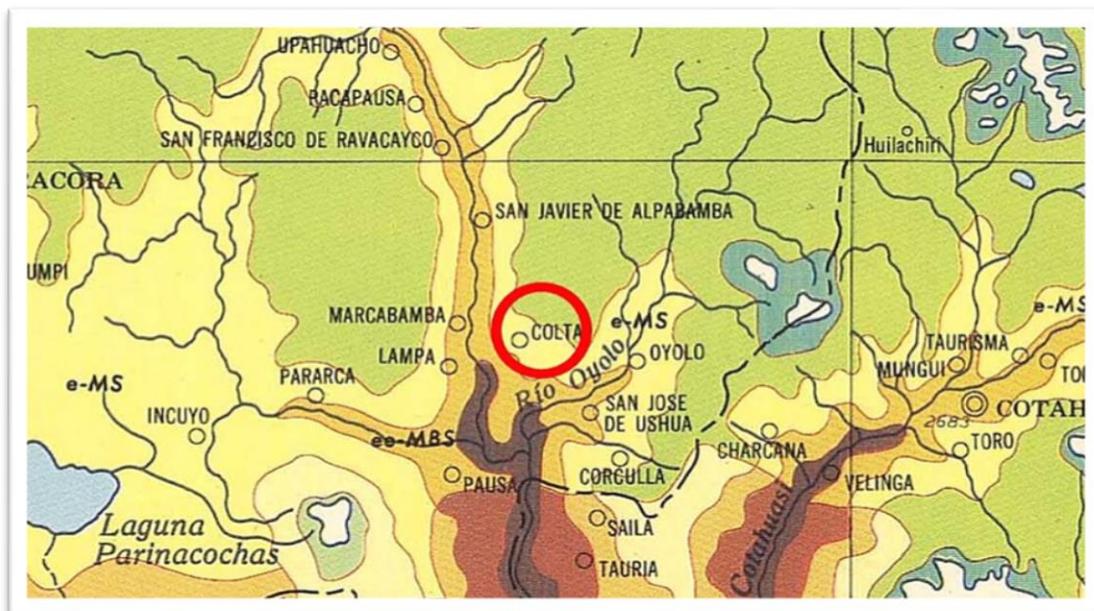
4.2.5. Uso Actual y Potencial de la Tierra

La agricultura principalmente es de secano, la ganadería es de tipo extensiva en las zonas con pasturas naturales estacionales, el principal cultivo es la cebada, y es de poco consumo hídrico, cultivándose además a los límites del bosque húmedo - Montano papa y tubérculos nativos. Debido a la escasa precipitación con un máximo de 500mm no es posible que se reforeste con "eucalipto" (*Eucalyptus globulus*) ni tampoco "pino" (*Pinus sp.*), recomendándose otras especies con escasa demanda hídrica.

Sin embargo, esta zona de vida, presenta condiciones favorables para la agricultura de secano en lo que se refiere a la temperatura promedio anual,

aunque desfavorable por las sequías que son frecuentes de esta zona. La vegetación natural estacional es predominantemente herbácea.

Fig. 5: Ubicación de la zona de estudio de acuerdo al mapa ecológico del Perú



Fuente: ONERN 1986

La zona de actividades mineras en el distrito de Colta (área de estudio), corresponde a la ladera del Cerro Luicho con una pendiente aproximada de 45 a 60%; La zona de “campamento” donde se ubican refugios rústicos, se encuentra aproximadamente en una pendiente similar; es decir, de 45 a 60 %.

4.3. Análisis del Entorno Ambiental

El análisis del entorno ambiental nos proporciona la línea base para la caracterización del ambiente, para la presente investigación se tomó, suelo, aire y componentes ambientales.

4.3.1. Suelo

a. Caracterización del Suelo.

Para la caracterización del suelo primeramente se ubicó las zonas más representativas en la zona de estudio, seguidamente se eligió dos áreas, uno en una zona intervenida y la otra en una zona sin intervenir y procedió a la extracción de las muestras de suelo

Para la determinación de su diseño se tomó en cuenta consideraciones técnicas adecuadas, concluyéndose que sería una cuadrícula con las siguientes dimensiones: 1 metro por lado y una profundidad de 1.50 metros; estas dimensiones nos permitieron describir en forma cualitativa los horizontes del perfil de la calicata (de acuerdo al color de suelo), pedregosidad, profundidad de raíces y finalmente poder definir su capacidad de uso de estos suelos.

Se realizó el trazado y excavación de las calicatas, colocando la tierra extraída de los horizontes a cada lado de la cuadrícula para evitar el mezclado de las mismas. La apertura de las calicatas se inicia en el área número 1 y terminando en el área número 2.

La toma de muestras se llevó a cabo teniendo en cuenta lo que estipula las buenas prácticas, esta actividad se inicia cavando con una pala un orificio de forma cóncavo (V) a 25 centímetros de abajo (profundidad), despreciando los dos primeros centímetros con el objeto de no arrastrar la materia orgánica existente en la parte superficial de la zona de muestreo, luego se corta una rebanada de uno de los lados del hoyo, la parte central de la rebanada se pasa una bolsa eliminando los bordes; repitiéndose esta operación hasta completar dos kilogramos de muestra de tierra.

b. Análisis del Suelo.

TABLA II
TOMA DE MUESTRAS DE SUELOS EN LOS DOS PUNTOS DE MUESTREO.

Zona de muestreo	Calicata	N° de Muestra	Profundidad (metros)
Área 1	01	1.1	0.00 – 0.15
		1.2	0.15 – 0.36
		1.3	0.36 – 1.10
Área 2	02	2.1	0.00 – 0.12
		2.2	0.12 – 0.58
		2.3	0.58 – 1.50

Fuente: Lab. de Suelos "Facultad de Agronomía – UNSA".

Todas las muestras de suelos son correctamente rotuladas, acondicionadas y embaladas adecuadamente en cajas para evitar daños en su transporte. Las muestras de suelos son llevadas al Laboratorio de Análisis de Suelos de la escuela de Agronomía de la UNSA para su respectivo análisis.

c. Análisis de Suelos e Interpretación de Datos

Los datos obtenidos de los análisis de Caracterización de suelos del Laboratorio de Análisis de Suelos de la Escuela profesional de Agronomía de la UNSA se muestran a continuación en los cuadros respectivos:

TABLA III
CALICATA1

PARÁMETRO	PROFUNDIDAD (metros)			INDICADOR		
	0- 0.15	0.15-0.36	0.36-1.10	0- 0.15	0.15-0.36	0.36-1.10
pH	7.40	7.60	7.30	Ligeramente Alcalino	Ligeramente Alcalino	Neutro
CE (mmhos/cm)	1.57	0.90	1.20	Suelo no salino	Suelo no salino	Ligeramente salino
CaCO ₃ (%)	1.20	0.50	0.50	Medio	Bajo	Bajo
MO (%)	2.50	0.94	0.20	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo
P (ppm)	4.0	6.0	6.0	Bajo	Bajo	Bajo
K ₂ O(ppm)	326.55	452.0	186.60	Medio	Bajo	Bajo
CIC (meq/100)	19.98	12.55	10.50	Medio	Bajo	Bajo
Ca (meq/100)	14.24	6.84	5.64	-	-	-
Mg (meq/100)	2.0	2.50	2.01	-	-	-
K (meq/100)	1.89	2.01	1.85	-	-	-
Na (meq/100)	1.85	1.20	1.0	-	-	-
N	-	-	-	Medio	Muy bajo	Muy bajo
Clase Textural	Franco-Arenoso	Franco-Limoso	Arcilloso			

Fuente: Lab. de Suelos "Facultad de Agronomía – UNSA".

Resultados encontrados: Lab. de Suelos "Facultad de Agronomía–UNSA", han dado valores considerando los valores obtenidos de elementos esenciales y otros resultados de importancia agronómica y forestal. Las muestras obtenidas de la Calicata 1 obtenidas a diferentes profundidades: Muestra 1 profundidad **0- 0.15m**, Muestra 2 profundidad **0.15-0.36m** Muestra 3 profundidad **0.36 - 1.10m** respectivamente. Calicatas provenientes del Cerro Luicho, Distrito de Colta, Prov. del Paucar del Sara Sara Departamento de

Ayacucho.

La determinación del pH para la calicata 1 nos muestran valores muy similares que van en un rango desde 7.30 hasta 7.60 que viene a ser el valor más alto, de tal manera que la clasificación del suelo nos indica: primera y segunda profundidad corresponde a un **Suelo Ligeramente Alcalino** y para la tercera profundidad a un Suelo Neutro.

Respecto a la CE para la Calicata 1 se presentan resultados con valores que responden a Suelos No Salinos para sus tres profundidades; los valores de la primera y tercera presentan resultados un poco altos con respecto a la segunda profundidad.

La presencia de Carbonatos de Calcio para la calicata 1 presentan valores que corresponden a: primera profundidad con un Porcentaje Medio de carbonato de calcio y para la segunda y tercera profundidad con un Porcentaje Bajo de calcáreo.

En cuanto a la materia orgánica son suelos con poca presencia de este componente coloidal que se encuentran en un rango de: primera profundidad con un Porcentaje Bajo de Materia orgánica y para la segunda y tercera profundidad con un Porcentaje Muy Bajo de este componente del suelo.

En la determinación del fósforo en la Calicata 1 presenta Nivel Bajo para sus tres profundidades.

Para el potasio en las diferentes profundidades presentan valores: primera y segunda profundidad con un Nivel Medio de potasio y la tercera profundidad con un Nivel Bajo de este elemento.

Los valores del CIC, presenta valores que nos indican que para la primera profundidad cuyo resultado es de 19.88 meq/100, corresponde a un suelo con una Capacidad Media Baja de Intercambio Catiónico, así como para la segunda y tercera profundidad los valores de 12.55meq/100 y 10.50meq/100 indican un

suelo con Capacidad Baja de Intercambio Catiónico, para la liberación de cationes a la solución salina del suelo necesarias para la nutrición vegetal.

En lo que se refiere al nitrógeno se tienen valores de Nivel Medio para la primera profundidad y Nivel Muy Bajo para la segunda y tercera profundidad de la calicata en estudio.

En lo que respecta a la Clase Textural del suelo, este no varía a todo el largo del perfil de la calicata, de tal manera que presenta una textura Franco Arenoso, que de acuerdo a esta caracterización se pueden considerar como suelos aptos para el desarrollo Agrícola y Forestal.

TABLA IV
CALICATA 2 EN ÁREA DE TRABAJO DEFORESTADO

PARÁMETRO	PROFUNDIDAD (metros)			INDICADOR		
	0- 0.12	0.12-0.58	0.58-1.50	0- 0.12	0.12-0.58	0.58-1.50
pH	7.40	7.60	7.10	Ligeramente Alcalino	Ligeramente Alcalino	Neutro
CE (mmhos/cm)	0.56	0.60	0.89	Suelo no salino	Suelo no salino	Suelo no salino
CaCO ₃ (%)	1.20	1.20	0.0	Medio	Medio	No existe presencia
MO (%)	0.20	0.0	0.0	Muy Bajo	No existe	No existe
P (ppm)	6.0	6.0	6.0	Bajo	Bajo	Bajo
K ₂ O (ppm)	452.0	365.0	286.0			
CIC (meq/100)	16.05	11.55	12.0	Medio	Bajo	Bajo
Ca (meq/100)	10.47	5.80	7.59			
Mg (meq/100)	2.10	2.50	1.86			
K (meq/100)	1.98	2.0	1.45			
Na (meq/100)	1.50	1.25	1.10			
N				Muy bajo	No existe presencia	No existe presencia
Clase Textural	Franco-Arcillo Arenoso	Franco-Arenoso	Franco-Arenoso			

Fuente: Lab. de Suelos "Facultad de Agronomía – UNSA".

Para la determinación e interpretación de los resultados del Análisis de Caracterización para la Calicata 2 se está tomando en consideración los mismos criterios de la Tabla 8. Las muestras obtenidas de la Calicata 2 han sido obtenidas a diferentes profundidades, como se

detallamos a continuación: Muestra 4 profundidad 0- 0.12m, Muestra 5 profundidad 0.12-0.58m y Muestra 6 profundidad 0.58 - 1.50m respectivamente.

La determinación del PH para la calicata 2 nos muestran valores muy similares que van en un rango desde 7.10 hasta 7.60 que viene a ser el valor más alto, de tal manera que la clasificación del suelo nos indica: primera segunda profundidad corresponde a un Suelo Ligeramente Alcalino, y para la tercera profundidad a un Suelo Neutro.

Respecto a la CE para la Calicata 2 se presentan resultados con valores que responden a Suelos No Salinos para sus tres profundidades; los valores de la segunda y tercera presentan resultados un poco altos con respecto a la primera profundidad.

La presencia de Calcáreos para la calicata 2 presenta valores muy similares que corresponden a la primera y segunda profundidad con un Porcentaje Medio de Carbonato de Calcio y no muestra presencia de este compuesto para la tercera profundidad.

En cuanto a la materia orgánica, este suelo con muestra escasa presencia de este componente coloidal, encontrándose únicamente en la primera profundidad con un Porcentaje Muy Bajo de este componente del suelo.

En la determinación del fósforo en la Calicata 2 se muestran valores similares en todo el largo del perfil de la calicata determinándose como un suelo de Nivel Bajo para sus tres profundidades.

Para el potasio en las diferentes profundidades de la calicata 2 presentan valores que nos indica para la primera profundidad un suelo con un Nivel Medio de potasio y para la segunda y tercera profundidad con un Nivel Bajo de este elemento.

Los valores del CIC, presenta valores que nos indican que para la primera

profundidad cuyo resultado es de 16.05meq/100, corresponde a un suelo con una Capacidad Media Baja de Intercambio Catiónico, para la segunda tercera profundidad los valores de 11.55meq/100 y 12.00meq/100 indican un suelo con Capacidad Baja de Intercambio Catiónico, para la liberación de cationes a la solución salina del suelo necesarias para la nutrición vegetal.

En lo que se refiere a la presencia del nitrógeno en la calicata en estudio esta se encuentra en relación directa con la materia orgánica, la presencia del nitrógeno solo se muestra en la primera profundidad correspondiendo a un suelo un Nivel Muy Bajo de este elemento.

En lo que respecta a la Clase Textural del suelo, este no varía a todo el largo del perfil de la calicata, de tal manera que presenta una textura **Franco Arenoso**, que de acuerdo a esta caracterización se pueden considerar como suelos aptos para el desarrollo Agrícola y Forestal.

d. Análisis microbiológico para suelo.

La visible acumulación fecal en los alrededores del asentamiento humano y la presencia de residuos sólidos han transformado estos terrenos en focos infecciosos, especialmente por la presencia de restos fecales, producto de una educación sanitaria inadecuada de los pobladores quienes sin ningún escrúpulo utilizan estos lugares como letrinas públicas, y consecuentemente en focos infecciosos y en un peligro latente, no sólo por la presencia de microorganismos enteropatógenos, sino también de vectores, principalmente moscas quienes transportan en sus patas bacterias, protozoarios, huevos de helmintos, entre otros.

Para determinar la presencia de Coliformes fecales en los alrededores del asentamiento humano Cerro Luicho se extrajeron con ayuda de una pequeña lampa 20 muestras de suelo a una profundidad de 10 cm, en los alrededores del asentamiento humano y en menor proporción en las zonas o áreas de

trabajo, las muestras se juntaron y homogenizaron en una bolsa, para luego realizar el cuarteo del material. Este método consiste en homogenizar el material, aplanarlo hasta lograr un grosor y dimensiones uniformes y dividir la muestra en cuatro partes y tomar los cuartos diagonalmente opuestos y obtener una muestra final de 500g, la misma que fue depositada en una bolsa plástica nueva, sellada y rotulada adecuadamente en un lugar fresco para evitar la pérdida de humedad, posteriormente la muestra fue entregada y analizada en laboratorio.

Los análisis en el laboratorio arrojaron los siguientes resultados.

TABLA V
RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

DETERMINACIONES	RESULTADO	UNIDADES
<i>Bacterias coliformes totales</i>	1.6x10 ⁶	UFC/g
<i>Bacterias coliformes fecales termotolerante</i>	1.8x10 ⁸	UFC/g

Fuente: Laboratorio de análisis microbiológico "Corazón de Jesús"

Como se puede apreciar en el cuadro de resultados las muestras obtenidas y analizadas valores obtenidos superan a los estándares de calidad del suelo para micro organismos. Evidenciándose presencia de bacterias coliformes totales y fecales, estas al encontrarse libremente en el ambiente tanto alrededor del asentamiento humano (campamento) y en áreas de trabajo son focos infecciosos que podrían causar daños a la salud, tanto a los trabajadores de la mina como el de sus familiares.

4.3.2. Aire.

a. Determinación de la Calidad de Aire

Para la determinación de calidad de aire solo se ha considerado lo establecido en el protocolo de DIGESA en lo que corresponde a material particulado, es decir, los parámetros PM10 y PM2.5; para cada uno se ha tomado en cuenta muestreos en barlovento y el otro muestreo al sotavento, en la tabla siguiente observamos los puntos de muestreo ubicados.

Para el análisis de calidad del aire se realizó muestreo puntual en determinadas horas y días, para ello se contrató los servicios de la empresa CCA SRL quien utilizó un muestreador de aire BGI modelo PQ200 para la determinación de materiales particulado **PM10** en suspensión (diámetro de hasta 10µm) y **PM2.5** material particulado en suspensión (diámetro de hasta 2.5µm), este equipo es un microprocesador controlado para muestrear caudal volumétrico del aire en cualquier instalación dándonos la oportunidad de llevar a cabo un trabajo en zonas carentes de suministro eléctrico ya que esta provista de baterías, los filtros de los muestreos realizados fueron llevados a laboratorio respectivo de la empresa CCA SRL para su análisis e interpretación.

Para la toma de muestras se ubicó el equipo en dos zonas específicas de muestreo, procediéndose a la captura de flujo de aire.

TABLA VI

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREOS DEL AIRE (PM10 O PM2.5)

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM
CA – 01 BARLOVENTO	681769.02 Este 8323366.29 Norte
CA – 02 SOTAVENTO	681989.79 Este 8323450.82 Norte

Fuente: Elaboración Propia.

b. Resultados del análisis de Aire

TABLA VII
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE PM 10 Y PM 2,5

PUNTO DE MUESTREO	PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CA - 01	24.8	45.5
CA - 02	133.8	72.6
ECA DS-003-2017-MINAM	100	50.0

Fuente: Propia.

En nuestra tabla adjunta se ven los resultados que superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), concordantes al Decreto Supremo DS. 003-2017-MINAM.

4.3.3. Componentes Ambientales

a. Caracterización de la Flora

Para determinar las especies vegetales presentes en la zona de estudio se realizó el inventario florístico con el apoyo de un biólogo, utilizado el método selectivo de recolección directa de especímenes, recolectando cinco muestras por especie, las cuales fueron colocadas en prensas de madera para su secado, traslado y posterior identificación en gabinete, así mismo esta información florística nos permitirá determinar los estratos de la flora distribuida en estratos vegetales, para ello se utilizó el catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. [33]

Las especies encontradas identificadas corresponde a dos estratos vegetacionales, en La zona de estudio se encontró 15 especies vegetales de

los cuales 2 especies son arbustivas, 8 especies son herbáceas, 4 especies de cactáceas y una puya (*bromeliaceae*).

TABLA VIII
ESPECIES VEGETALES ENCONTRADAS

Se encontró restos de formaciones vegetales arbustivas constituidas por especies dominantes	<i>Ambrosia fruticosa</i> <i>Grindelia integrifolia</i>
Asociadas a la vegetación arbustiva se encontró otras especies.	<i>Diplostephium tacorense</i> <i>Balbisia meyerii</i> <i>Senecio spp.</i> <i>Mutisia microphylla</i> <i>Junellia micranta</i> <i>Colletia armata</i>
El estrato herbáceo es poco reconocible debido al estado de la vegetación con la presencia de los géneros	<i>Calamagrostis Sp.</i> <i>Tagetes Sp.</i>
Se observan además Cactáceas columnares de los géneros	<i>Corryocactus brevistylus</i> <i>Austrocylindropuntia subulata</i> <i>Armatocereus brevespinus</i>
También en algunos sectores se han observado formaciones donde la especie dominante corresponde a	<i>Puya longistyla</i>
Especie introducida	<i>Opuntia ficus indica</i>

Fuente: Elaboración Propia

b. Caracterización de la Fauna

Para la determinación de las especies faunísticas en el área circundante al proyecto como es el caso de las aves se realizará el método de la observación directa con el apoyo y uso de binoculares y sus posteriores registros de las especies considerando aspectos morfológicos y comportamientos para que se pueda realizar la correcta identificación, en el caso de los mamíferos utilizaron la captura mediante trampas, registro de indicios (fecas, madrigueras, presencia de huellas y cadáveres encontrados), el empleo de esta metodología solamente servirá para registros de las especies encontradas, en el caso de los reptiles se utilizó método de la captura directa mediante la búsqueda y seguimiento.

En La zona de estudio se encontró 11 especies animales de los cuales 1 especie corresponde a un Reptil, 6 especies de aves identificadas y 4 mamíferos.

TABLA IX
ESPECIES DE FAUNA ENCONTRADA.

Reptiles	<i>Liolemus Sp.</i>
Aves	<i>Sicalis olivascens</i> <i>Zonotrichia capensis</i> <i>Turdus chiguanco</i> <i>Rodopis vesper</i> <i>Bolborhynchus</i> <i>Vultur gryphus</i>
Mamíferos	<i>Phyllotis darwinii</i> <i>Rattus rattus</i> <i>Pseudalopex culpaeus</i> <i>Hippocamelus antisensis</i>

Fuente: Elaboración Propia

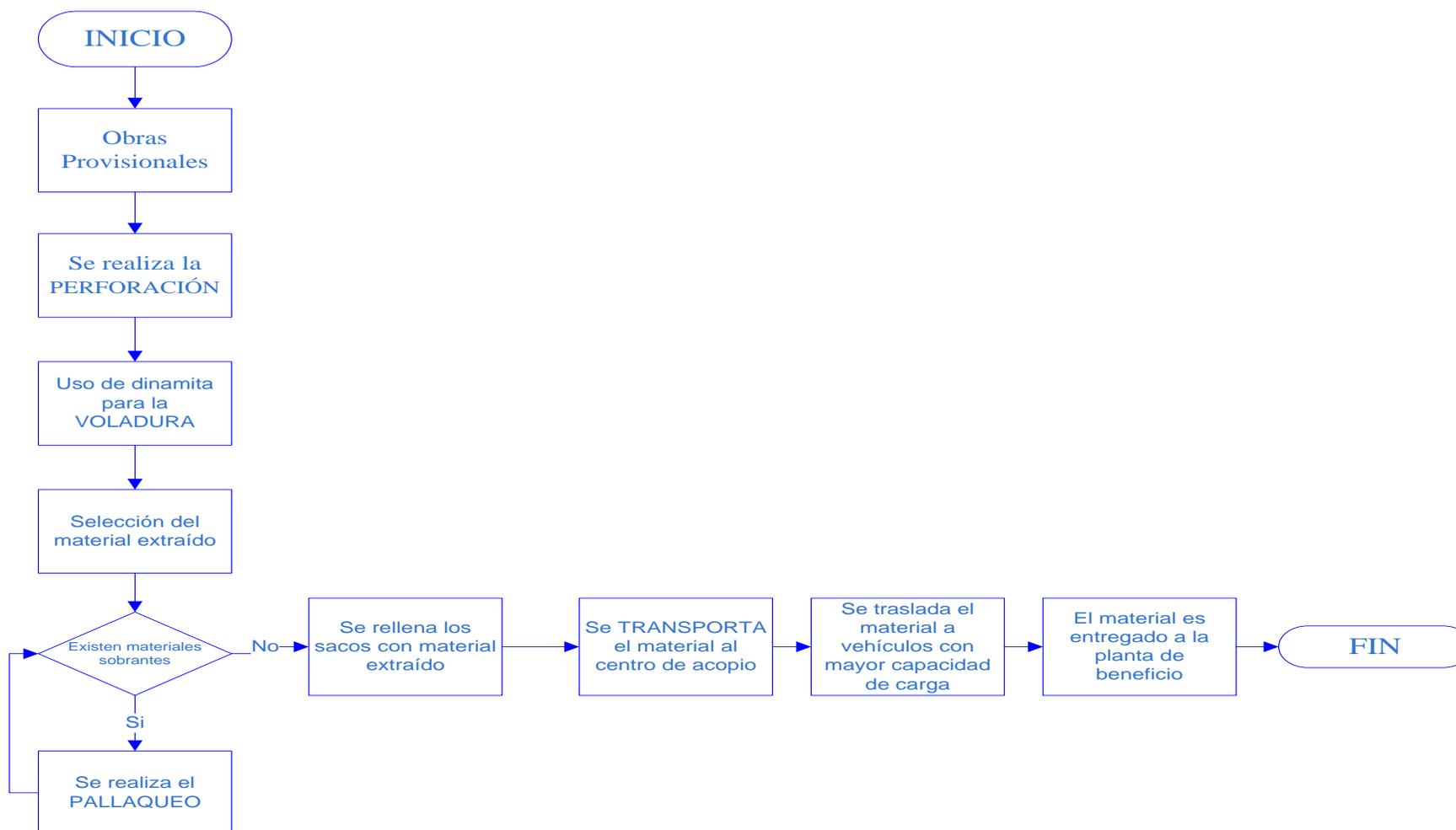
c. Aspectos Socio Cultural

Para determinación de los aspectos sociales, económicos en la zona del proyecto se procedió a la recopilación de información en el municipio distrital de Colta, validando la información en los archivos del INEI.

4.4. Metodología para la Identificación de las Actividades Mineras del Cerro Luicho

Para la identificación de las actividades mineras se utilizó el diagrama de flujo o diagrama de actividades, esta metodología involucra con mucha frecuencia estudios que involucren actividades o procesos, este nos 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.

Fig. 6: Flujograma de las actividades mineros Informales del distrito de Colta.



Fuente: elaboración propia

Se debe indicar inicialmente que la Asociación de Mineros Informales del Distrito de Colta realiza únicamente una extracción de mineral el crudo y que los procesos para la obtención del oro se realizan en plantas de beneficio ubicadas en las localidades de Cháparra, Chala y Caravelí.

a. Obras provisionales

Obras que facilitan el posicionamiento del campamento temporal y este, de paso a albergar personas involucradas en las actividades mineras. Las tareas principales de esta actividad son: Funcionamiento de campamento y Habilitación de accesos.

b. Perforación

Esta actividad se inicia con la perforación la cual se realiza con un martillo eléctrico impulsado por un motor el cual utiliza alrededor de 5galones de gasolina entre una o dos semanas, de acuerdo al trabajo realizado, luego en esas perforaciones se utilizan **de 3 a 4** cartuchos de dinamita; se pueden llegar a realizar de **4 a 5** perforaciones por hora.

Fig. 7: Motor utilizado para accionar el martillo eléctrico en las actividades mineras de la asociación.

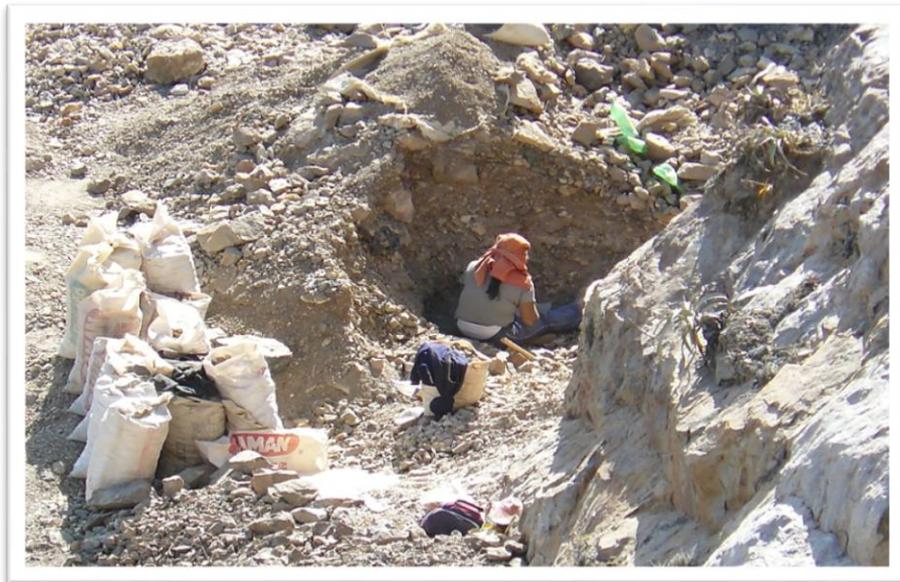


Fuente: Elaboración Propia

c. Voladura

Este proceso consiste en fragmentar las rocas por acción de un explosivo, que en este caso la mayoría de mineros informales de Colta hacen uso de la dinamita, cuya adquisición la realizan en forma ilegal, sin presencia de SUCAMEC –Ayacucho. Los impactos identificados en la matriz de valoración para el proceso descrito son los siguientes:

Fig. 8: Perforación realizada en la asociación de mineros informales del distrito de Colta



Fuente: Elaboración Propia

d. Extracción del Mineral

El mineral obtenido es separado con la ayuda de una malla en dos porciones; roca sólida y una especie de tierra más fina que es denominada “yampo”; posteriormente ambos componentes son colocados en costales; cada costal lleva aproximadamente 100kilos. Existen 3 grupos de personas que trabajan en una zona de desmonte los cuales se dedican a cernir y llevar el “yampo”. Adicionalmente se realiza otra actividad a la que denominan “pallaqueo” que por

lo general la realizan mujeres, consiste en una minuciosa búsqueda del mineral que pueda haber quedado en el desmote acumulado de la primera extracción. A partir de las 12:00horas hasta las 15horas, la velocidad eólica se incrementa en el área de extracción por lo cual los mineros se ven obligados a cubrir sus mallas con plásticos.

Fig. 9: Extracción del mineral y la pérdida de cobertura vegetal en el Cerro Luicho distrito de Colta



Fuente: Elaboración Propia

e. Pallaqueo

Selección manual del material de desmote desechado por los mineros informales, mediante el uso de herramientas manuales como rastrillos, lampas para seleccionar rocas pequeñas con incrustaciones de oro. Los desmontes tienen contenido aurífero los que pueden ser recuperados casi en su totalidad por mujeres, niños y ancianos.

Fig. 10 Pallaqueo del mineral



Fuente: Propia

Fig. 11: Asociación “Mineros informales distrito - Colta trabajando”.



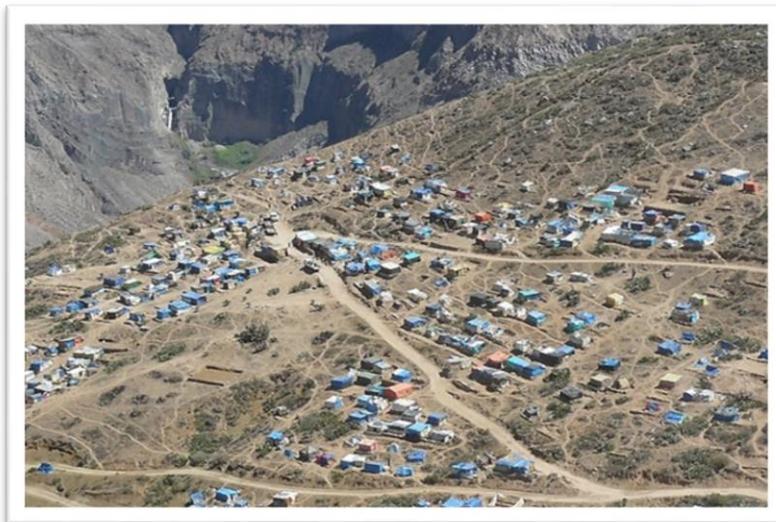
Fuente: Propia

Fig. 12: Actividad: Extracción mineral aurífero en la asociación de mineros informales distrito - Colta.



Fuente: Propia

Fig. 13: Campamento minero: “Asociación mineros informales distrito – Colta”.



Fuente: Propia

f. Transporte

El mineral, ya en los costales, son transportados por camionetas 4 x 4 que generalmente llevan hasta 1500kilos o también en camiones de 4 a 5toneladas, el viaje dura algo de 2horas hasta un puesto de control ubicado a 3500m.s.n.m en ese lugar los costales son transferidos a camiones de mayor capacidad (de 10toneladas a más) y estos son los encargados de llevar el mineral a las plantas de beneficio (el viaje dura más de un día). La presencia de camiones en la carretera es constante.

Fig. 14: Mineral ensacado y listo para ser transportado



Fuente: Elaboración Propia

4.5. Metodología para la Identificación de los Aspectos Ambientales.

La metodología utilizada para identificar de los aspectos ambientales fue la matriz de interacción o lista de chequeo la que nos permitió corroborar los aspectos ambientales: Cerro Luicho del distrito de Colta provincia Paucar del Sara Sara realizados por los mineros informales.

TABLA X

LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA – AYACUCHO

Factores Ambientales		Aspectos ambientales por actividades mineras					
		OBRAS PROVISIONALES	PERFORACION	VOLADURA	EXTRACCION	PALLAQUEO	TRANSPORTE
FISICO	AIRE						
	AGUA						
	SUELO						
BIOLOGICO	FAUNA						
	FLORA						
POBLACION	POBLACION						
PAISAJE	PAISAJE						

Fuente: Elaboración Propia

4.6. Metodología para Valoración de los IA de la Actividad Minera Realizada Cerro Luicho del distrito de Colta.

Para la valoración de los IA identificados para las actividades generadas por la asociación de mineros informales del Cerro Luicho del distrito de Colta, se ha aplicado la matriz de valoración de impactos del Banco Mundial.

TABLA XI
MATRIZ PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA - AYACUCHO.

Impacto Ambiental	Criterios							
	Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad	Total

Fuente: Banco Mundial

a. Para la Valoración de los Impactos Ambientales

Para valorar los impactos ambientales y poder establecer aquellos que son significativos se utilizó la matriz anterior, haciendo uso de los siguientes criterios.

b. Carácter

Este criterio puede ser positivo, negativo y neutro, teniendo en consideración a los últimos como aquellos que están por debajo del umbral de aceptación y que están incluidos en la regulación ambiental.

c. Grado de Perturbación

Este criterio para el medio ambiente se ha tomado en cuenta:

- Importante
- Regular
- Escasa

d. Importancia

Teniendo en consideración los recursos naturales y la calidad ambiental ha tenido una clasificación:

- Alto
- Medio
- Bajo

e. Riesgo de Ocurrencia

Este criterio es conocido como la probabilidad que estén presentes los impactos se ha tomado en cuenta:

- Muy probable
- Probable
- Poco probable

f. Extensión de Área

O territorio involucrado el cual ha tenido una clasificación:

- Regional
- Local
- Puntual

g. Duración

Clasificado en función del tiempo

- Permanente: o duradero (todo el proyecto)
- Media: (durante el proyecto)
- Corta: (durante la construcción del proyecto)

h. Reversibilidad

Criterio utilizado para regresar a las condiciones del inicio y clasificado:

- Reversible (no se demanda intervención del hombre)
- Parcial (si se requiere o demanda intervención del hombre)
- Irreversible (si se debe generar una condición ambiental nueva)

TABLA XII
CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Clasificación de Impactos							
Carácter	C	Positivo	1	Negativo	-1	Neutro	0
Perturbación	P	Importante	3	Regular	2	Escasa	1
Importancia	I	Alta	3	Media	2	Baja	1
Ocurrencia	O	Muy Probable	3	Probable	2	Poco Probable	1
Extensión	E	Regional	3	Local	2	Puntual	1
Duración	D	Permanente	3	Media	2	Corta	1
Reversibilidad	R	Irreversible	3	Parcial	2	Reversible	1
Total			18		12		6

Fuente: Banco Mundial

TABLA XIII
RANGOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Impacto Total = C*(P+I+O+E+D+R)		
Negativo		(-)
Severo	Significativo	> (-) 15
Moderado		(-) 15 a (-) 9
Compatible		< (-) 9

Fuente: Banco Mundial

CAPÍTULO 5

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

5.1. Identificación de las Actividades Realizadas por la Minera Informal en el Cerro

Luicho del distrito de Colta¹

De acuerdo al diagrama de flujo se identificaron 6 actividades mineras realizadas por los trabajadores informales del Cerro Luicho del distrito de Colta.

1. Obras Provisionales
2. Perforación
3. Voladura
4. Extracción
5. Pallaqueo
6. Transporte

5.2. Identificación de Aspectos Ambientales²

Para la identificación de aspectos ambientales generados por la actividad minera informal distrito de Colta Cerro Luicho, se utilizó la siguiente lista de chequeo.

TABLA XIV

LISTA DE CHEQUEO DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA – AYACUCHO.

Factores Ambientales		Aspectos ambientales por actividades mineras					
		OBRAS PROVICIONALES	PERFORACION	VOLADURA	EXTRACCION	PALLAQUEO	TRANSPORTE
FISICO	AIRE	X	X	X	X	X	X
	AGUA	X					
	SUELO	X	X	X			X
BIOLOGICO	FAUNA	X	X	X			X
	FLORA	X		X			
POBLACION	POBLACION	X	X	X			X
PAISAJE	PAISAJE	X		X	X		

Fuente: Elaboración Propia

TABLA XV

IMPACTOS AMBIENTALES DETECTADOS POR LAS ACTIVIDADES DE LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA – AYACUCHO

ITEM	Impactos Detectados
1	Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición (RRSS en el campamento)
2	Alteración del paisaje natural por incorrecta disposición de RRSS en el campamento
3	Modificación de calidad del suelo por disposición (restos fecales en el campamento)
4	Modificación de calidad del suelo por vertimientos (efluentes domésticos en el campamento)
5	Agotamiento del recurso por consumo de agua doméstico en el campamento
6	Afectación a la calidad del aire por emisión de gases de combustión para propagación de energía, leña en el campamento
7	Modificación de calidad del suelo por vertimiento de aceites y grasas por actividades domésticas en campamento
8	Afectación de calidad del suelo por derrame de hidrocarburos por generadores eléctricos del campamento
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
11	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por habilitación de accesos
12	Modificación de calidad de aire por propagación de MP en habilitación de accesos
13	Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por habilitación de accesos
14	Alteración del paisaje natural por desbroce por habilitación de accesos
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	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por traslado de materiales e insumos para perforación
18	Modificación de calidad de aire por propagación de MP por transporte, materiales e insumos para perforación y voladura
19	Modificación de calidad del suelo por derrame (hidrocarburos por transporte, materiales e insumos para perforación)
20	Modificación de calidad del suelo por derrame (hidrocarburos por transporte, materiales e insumos para voladura)
21	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión por acarreo de materiales e insumos para perforación y voladura
22	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por perforación
23	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por perforación

24	Desestabilización del talud por vibraciones por perforación
25	Modificación de calidad de aire por propagación de MP por generador eléctrico en la perforación
26	Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición RRSS en la perforación y voladura
27	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por voladura
28	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por voladura
29	Modificación de calidad de aire por propagación de MP en la voladura
30	Pérdida: cobertura vegetal por desbroce en voladura
31	Pérdida de estabilidad del suelo por voladuras
32	Alteración del paisaje natural por disposición de desmontes
33	Modificación de calidad del aire en emisión de gases de explosivos por voladura
34	Modificación de calidad del aire por propagación de MP por separación granulométrica en extracción de roca mineralizada
35	Modificación de calidad del aire por generación de MP por encostado en extracción: roca mineralizada
36	Pérdida de geomorfología y estructura de suelo por retiro de roca mineralizada en la extracción
37	Modificación de calidad del aire por propagación de MP en pallaqueo
38	Modificación de calidad del aire por emisión de gases de combustión por transporte de mineral
39	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por transporte de mineral
40	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por transporte de mineral
41	Modificación de calidad de aire por propagación de MP en transporte del mineral
42	Modificación de calidad del suelo por derrame (hidrocarburos en transporte del mineral)

Fuente: Elaboración Propia

TABLA XVI
IMPACTOS POSITIVOS

Impactos positivos	
1	Generación de fuentes de trabajo (mano de obra)
2	Incremento de ingresos económicos (niveles de rentabilidad)
3	Mejoramiento de la calidad de vida

Fuente: Elaboración Propia

Corroboración de IA derivados de la actividad minera informal distrito de Colta Cerro Luicho, se utilizó la siguiente lista de chequeo, identificando 42 impactos ambientales negativos y 3 impactos ambientales positivos.

5.3. Valoración de los Impactos Ambientales

TABLA XVII

MATRIZ PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA, AYACUCHO

ITEM	IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIOS (Banco Mundial)							VALOR
		Carácter (C)	Perturbación (P)	Importancia (I)	Ocurrencia (O)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	
1	Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición (RRSS en el campamento)	-1	3	3	3	2	3	2	-16
2	Alteración del paisaje natural por incorrecta disposición de RRSS en el campamento	-1	3	3	3	1	3	2	-15
3	Modificación de calidad del suelo por disposición (restos fecales en el campamento)	-1	3	3	3	2	3	2	-16
4	Modificación de calidad del suelo por vertimientos (efluentes domésticos en el campamento)	-1	3	3	3	2	3	2	-16
5	Agotamiento del recurso por consumo de agua doméstico en el campamento	-1	1	2	1	1	2	1	-8
6	Afectación a calidad del aire por emisión de gases de combustión para propagación de energía, leña en el campamento	-1	3	3	2	2	3	2	-15
7	Modificación de calidad del suelo por vertimiento (aceites y grasas por actividades domésticas en campamento)	-1	3	3	2	2	3	3	-16
8	Afectación de calidad del suelo por derrame de hidrocarburos de los generadores eléctricos del campamento	-1	3	3	1	1	3	3	-14
9	Afectación a la estructura del suelo por retiro de suelo por habilitación de accesos	-1	2	2	2	1	1	2	-10
10	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por habilitación de accesos	-1	1	1	2	1	1	1	-7
11	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por habilitación de accesos	-1	2	3	2	1	3	2	-13
12	Modificación de calidad de aire por generación de MP en habilitación de accesos	-1	2	2	2	1	3	2	-12
13	Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por habilitación de accesos	-1	3	3	3	2	3	2	-16
14	Alteración del paisaje natural por desbroce por habilitación de accesos	-1	3	2	3	2	3	2	-15
15	Pérdida de estructura del suelo por compactación del suelo por	-1	2	1	3	1	3	2	-12

	desplazamiento de vehículos en accesos								
16	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por traslado de materiales e insumos para perforación	-1	3	2	3	2	2	1	-13
17	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por traslado de materiales e insumos para perforación	-1	3	2	2	2	3	3	-15
18	Modificación de calidad de aire por propagación de MP por transporte de materiales e insumos para perforación y voladura	-1	2	2	2	2	3	1	-12
19	Alteración de la calidad del suelo por derrame: hidrocarburos por transporte; materiales e insumos en perforación y voladura	-1	3	2	1	1	3	2	-12
20	Modificación de calidad del suelo por derrame: hidrocarburos por transporte; materiales e insumos para perforación y voladura	-1	3	3	1	1	3	2	-13
21	Alteración de calidad del aire por emisión de gases de combustión por transporte de materiales e insumos para perforación y voladura	-1	2	2	2	1	2	2	-11
22	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por perforación	-1	3	3	3	1	2	1	-13
23	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por perforación	-1	3	3	3	1	2	3	-15
24	Desestabilización del talud por vibraciones por perforación	-1	1	1	1	1	2	2	-8
25	Modificación calidad de aire por propagación de MP por generador eléctrico en perforación	-1	2	2	1	1	2	2	-10
26	Modificación calidad del suelo por incorrecta disposición RRSS en perforación y voladura	-1	3	3	2	1	3	2	-14
27	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por voladura	-1	3	3	2	1	2	1	-12
28	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por voladura	-1	3	3	3	2	3	3	-17
29	Modificación de calidad de aire por propagación de MP en voladura	-1	3	3	3	2	3	2	-16
30	Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por voladura	-1	3	2	3	2	3	3	-16
31	Pérdida de estabilidad del suelo por voladuras	-1	3	2	2	1	2	3	-13
32	Alteración del paisaje natural por disposición de desmontes	-1	3	3	3	2	3	2	-16
33	Alteración de calidad del aire por emisión de gases de explosivos por voladura	-1	2	2	2	2	2	2	-12
34	Modificación calidad del aire por generación de MP por separación granulométrica para extracción: roca mineralizada	-1	3	2	3	2	3	2	-15
35	Modificación calidad del aire por generación de MP por encostado para extracción: roca mineralizada	-1	2	2	1	2	3	2	-12
36	Pérdida de geomorfología y estructura de suelo por retiro de roca mineralizada en la extracción	-1	3	2	3	2	3	3	-16
37	Modificación calidad del aire por propagación de MP en pallaqueo	-1	2	2	1	1	2	2	-10

38	Modificación calidad del aire por emisión de gases de combustión por transporte del mineral	-1	2	2	2	2	3	2	-13
39	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido por transporte del mineral	-1	2	2	2	2	2	1	-11
40	Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por transporte de mineral	-1	2	2	3	2	2	3	-14
41	Modificación calidad de aire por propagación de MP en transporte de mineral	-1	3	2	3	2	2	2	-14
42	Modificación calidad del suelo por derrame: hidrocarburos por transporte del mineral	-1	2	3	1	1	3	3	-13

Fuente: Propia

Tabla No.15. Se ha identificado 42 impactos los cuales se procede a valorar para identificar cuáles de ellos pueden ser considerados como impactos significativos.

Se han identificado 10 impactos ambientales significativos, como se observa en la Tabla N° 17.

TABLA XVIII
MATRIZ PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS
INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA, AYACUCHO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			IDENTIFICACIÓN							EVALUACIÓN INICIAL							CONTROLES									
FASE	ACTIVIDADES	TAREA	ASPECTO AMBIENTAL		I.A.	COMPONENTE AFECTADO						CRITERIOS (Banco Mundial)						VALORACIÓN DEL IMPACTO				Medida Ambiental				ACCIONES DE CONTROL Y MEDIDAS PROPUESTAS
			Tipo de Aspecto	Descripción de Aspectos		AIRE	AGUA	SUELO	FAUNA	FLORA	POBLACIÓN	PAISAJE	Carácter (C)	Perturbación (P)	Importancia (I)	Ocurrencia (O)	Extensión (E)	Duración (D)	Reversibilidad (R)	IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
OPERACIÓN	Obras Provisionales	Funcionamiento de campamento	Generación y disposición de residuos sólidos (domésticos e industriales)	Generación de RRSS (domésticos e industriales) por la permanencia de trabajadores	Alteración de la calidad del suelo por incorrecta disposición de RRSS			X					#	3	3	3	2	3	2	-16	SEVERO		X			PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS
				Alteración del paisaje natural por incorrecta disposición de RRSS			X					#	3	3	3	1	3	2	-15	MODERADO	x					PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
			Generación de restos fecales por permanencia de trabajadores	Modificación calidad del suelo por disposición: restos fecales			X					#	3	3	3	2	3	2	-16	SEVERO		X				

	EXTRACCIÓN	(materiales por granulometría)	Propagación de MP	Propagación de MP por traslado de materiales	Modificación calidad del aire por generación de MP	X												#	3	2	3	2	3	2	-15	MODERADO	X	X	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL HUMEDECIMIENTO DE ÁREA		
		Colocación de material en costales	Generación de MP	Emisión de MP por traslado de materiales	Alteración de la calidad del aire por generación de MP	X														#	2	2	1	2	3	2	-12	MODERADO	X	X	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL HUMEDECIMIENTO DE ÁREA
			Extracción de suelo	Extracción de suelo con roca mineralizada	Pérdida de geomorfología y estructura de suelo por retiro de roca mineralizada en la extracción															X	#	3	2	3	2	3	3	-16	SEVERO		X
	PALLAQUEO	Selección de remanente roca mineralizada	Generación de material particulado	Emisión de material particulado por pallaqueo	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado	X													#	2	2	1	1	2	2	-10	MODERADO	X	X	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL HUMEDECIMIENTO DE ÁREA	
	TRANSPORTE	Traslado de material encapsulado	Emisión de gases	Emisión de gases por funcionamiento de motor	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión	X													#	2	2	2	2	3	2	-13	MODERADO		X	CHECK LIST DE VEHÍCULOS PRGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DE AIRE	
			Generación de ruido	Generación de ruido por traslado de vehículos	Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido															X	#	2	2	2	2	2	1	-11	MODERADO		X
		Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido																		X	#	2	2	3	2	2	3	-14	MODERADO	X	X

			Generación de material particulado	Emisión de material particulado por traslado de vehículos y traslado de mineral	Alteración de calidad de aire por generación de MP	X												#	3	2	3	2	2	2		- 14	MODERADO	X		X	PROGRAMA EDUCACIÓN AMBIENTAL, PROGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DE AIRE TOLVAS RECUBIERTAS
			Derrame de hidrocarburos	Derrame de hidrocarburos por funcionamiento de motor eléctrico	Modificación calidad del suelo por derrame (hidrocarburo)			X										#	2	3	1	1	3	3		- 13	MODERADO	X		X	CHECK LIST DE VEHÍCULOS PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS

Fuente: Elaboración Propia

TABLA XVIII
LISTA DE ASPECTOS AMBIENTALES Y SU DESCRIPCIÓN PRODUCIDOS POR LA ASOCIACIÓN DE MINEROS INFORMALES DEL DISTRITO DE COLTA, AYACUCHO

COMPONENTE AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA
AIRE	Iluminación y alimentación del campamento	Emisión de gases por el uso de generadores y leña	OBRAS PROVISIONALES	
	Generación de material particulado	Generación de material particulado por habilitación de accesos	OBRAS PROVISIONALES	
	Propagación de material particulado	Emisión de material particulado por traslado de materiales	PERFORACIÓN	
	Emisión de gases	Emisión de gases por funcionamiento de motor	PERFORACIÓN	
	Propagación de material particulado	Emisión de material particulado por fragmentación de roca	PERFORACIÓN	
	Propagación de material particulado	Emisión de material particulado por voladura	VOLADURA	SEVERO
	Generación de gases	Emisión de gases por uso de explosivos	VOLADURA	
	Propagación de material particulado	Emisión de material particulado por traslado de materiales	EXTRACCIÓN	
	Propagación de material particulado	Emisión de material particulado por pallaqueo	PALLAQUEO	
	Emisión de gases	Emisión de gases por funcionamiento de motor	TRANSPORTE	
	Propagación de material particulado	Emisión de material particulado por traslado de vehículos y traslado de mineral	TRANSPORTE	
AGUA	Consumo de recurso hídrico por uso doméstico	Consumo de agua para permanencia de trabajadores	OBRAS PROVISIONALES	
SUELO	Generación y disposición de residuos sólidos (domésticos e industriales)	Generación de RRSS (domésticos e industriales) por la permanencia de trabajadores	OBRAS PROVISIONALES	SEVERO
	Generación de restos fecales	Generación de restos fecales por permanencia de trabajadores	OBRAS PROVISIONALES	SEVERO
	Generación de efluentes contaminados	Vertimiento de efluentes por uso doméstico	OBRAS PROVISIONALES	SEVERO
	Iluminación y alimentación del campamento	Generación de aceites usados	OBRAS PROVISIONALES	SEVERO
	Derrame de hidrocarburos	Derrame de hidrocarburos por funcionamiento de generadores	OBRAS PROVISIONALES	
	Generación de erosión del suelo	Generación de procesos erosivos por el corte de material	OBRAS PROVISIONALES	
	Compactación del suelo	Compactación del suelo por tránsito vehicular	OBRAS PROVISIONALES	
	Derrame de hidrocarburos	Derrame de de hidrocarburos por traslado de materiales	PERFORACIÓN	

		e insumos		
	Derrame de hidrocarburos	Derrame de de hidrocarburos por funcionamiento de motor eléctrico	PERFORACIÓN	
	Generación de vibraciones	Generación de vibraciones por uso de martillo eléctrico	PERFORACIÓN	
	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos sólidos por manipulación de explosivos y accesorios	VOLADURA	
	Desestabilización del talud	Desestabilización del talud por voladuras	VOLADURA	
	Derrame de hidrocarburos	Derrame de de hidrocarburos por funcionamiento de motor eléctrico	TRANSPORTE	
FAUNA	Generación de ruido ambiental	Generación de ruido durante la habilitación de accesos	OBRAS PROVISIONALES	SEVERO
	Propagación de ruido	Propagación de ruido por traslado: materiales	PERFORACIÓN	
	Propagación de ruido	Propagación de ruido por uso: martillo eléctrico	PERFORACIÓN	
	Generación de ruido	Generación de ruido por voladuras	VOLADURA	SEVERO
	Propagación de ruido	Propagación de ruido por traslado: vehículos	TRANSPORTE	
FLORA	Desbroce	Desbroce de cobertura vegetal por la habilitación de accesos	OBRAS PROVISIONALES	
	Desbroce de cobertura vegetal	Desbroce de cobertura vegetal por voladura	VOLADURA	SEVERO
POBLACIÓN	Generación de ruido ambiental	Generación de ruido durante la habilitación de accesos	OBRAS PROVISIONALES	
	Propagación de ruido	Propagación de ruido por traslado: materiales	PERFORACIÓN	
	Propagación de ruido	Propagación de ruido por uso: martillo eléctrico	PERFORACIÓN	
	Generación de ruido	Generación de ruido por voladuras	VOLADURA	
	Propagación de ruido	Propagación de ruido por traslado: vehículos	TRANSPORTE	
PAISAJE	Extracción de suelo	Extracción de suelo con roca mineralizada	EXTRACCIÓN	
	Desbroce	Desbroce de cobertura vegetal por la habilitación de accesos	OBRAS PROVISIONALES	
	Generación de desmonte	Generación de desmonte por voladura	VOLADURA	SEVERO
	Extracción de suelo	Extracción de suelo con roca mineralizada	EXTRACCIÓN	SEVERO

Fuente: Elaboración Propia

A. Descripción de los Impactos Ambientales Significativos

a. Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición: RRSS en el campamento

Al no haber un lugar destinado para el almacenamiento de los residuos y no poseer con la debida impermeabilización, se generan lixiviados producto de la descomposición que alteran la calidad del suelo.

En la zona solo se consideran 520 socios, cuya producción per cápita de residuos sólidos fue fijada por el centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente CEPIS en el año de 1999, donde 0.58 kg/día produciría 11.6kilos por minero/campaña de 20días; considerando el total de socios la cantidad generada por campaña es de 6.032Toneladas. Estos residuos sólidos son desechados sin ningún control alguno en las áreas circundantes a las zonas de explotación y campamento ocasionando enfermedades por la presencia de algunas plagas.

Estos residuos sólidos sumados a las precipitaciones pluviales provocarían la formación de lixiviados, los cuales podrían infiltrarse o percolar y de esta manera contaminar el agua subterránea donde puede observarse en las zonas más bajas

b. Modificación de calidad del suelo por disposición: restos fecales en el campamento

Teniendo en cuenta que en el campamento no hay un sistema de colección de efluentes ni sanitarios y tampoco letrinas, la acumulación de ellos en distintos puntos genera una Modificación calidad del suelo.

La cantidad de personas que pertenecen a la asociación de mineros informales del Cerro Luicho, defecan al aire libre y circundante al campamento minero, así mismo los trabajadores lo hacen de igual manera

en la zona de explotación o extracción generando un foco infeccioso y riesgo a la salud por la presencia de moscas.

c. Modificación de calidad del suelo por vertimientos: efluentes domésticos en el campamento

Al no haber canalización de efluentes ni vertimientos la disposición es directa y en diferentes puntos, al comprender que estos se refieren a detergentes, grasas etc

d. Modificación de calidad del suelo por vertimiento: aceites y grasas por actividades domésticas en campamento.

Ya que los trabajadores de dicho centro de extracción de mineral habitan una cantidad de días, también cocinan y elaboran sus alimentos y también se asean, y es por ello que el vertimiento de esos desechos es inevitable.

e. Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por habilitación de accesos

Para poder realizar la actividad de Perforación y Voladura se va avanzando correlativamente en el área de trabajo y por ello se deberá aperturar nuevas vías, y por ende existe cobertura vegetal según la línea de base biológica ya estudiada.

f. Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por voladura

Es uno de los principales impactos, ya que al efectuarse esta actividad la generación de ruido causa un ahuyentamiento a la fauna silvestre que no está acostumbrada, y así impactando su medio y es por ello que se alejan de la zona.

g. Modificación calidad de aire por generación de MP por voladura

En la voladura se fragmenta roca en complicitad del suelo circundante y al emitirse la voladura se genera una emisión de material particulado que es el polvo.

En la actividad de voladura se genera material particulado que afecta directamente a los trabajadores y personas que viven circundantes al área; ya que las partículas generadas como, (PM10) se suelen depositar en los pulmones de las personas, generando cuadros patológicos crónicos.

h. Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por voladura.

Al emitir la voladura no solo se fragmentara la roca también afectará a la vegetación.

La pérdida de la cubierta vegetal por voladura, es mayor que en la perforación, ya que en el proceso de fragmentación de la roca la explosión al liberar gases y expandirse conlleva directamente a la deforestación y perdida del suelo fértil, Por otro lado, el material particulado al depositarse sobre la vegetación hace que disminuya la actividad fotosintética, traspiración, respiración y por ende provocando pérdida de cobertura vegetal.

Fig. 15: Pérdida de la cubierta vegetal



Fuente: Elaboración Propia

i. Alteración del paisaje natural por disposición de desmontes

Al no haber áreas específicas para apilar los desmontes que es el material rechazado de la selección y el pallaqueo que realizan donde se dispongan el acopio del mismo, donde no afecte y no halla presencia de flora en su estatus de conservación, Haciendo una comparación de como era antes y como queda después de la voladura nos daremos cuenta de su afectación

j. Pérdida de geomorfología y estructura de suelo por retiro de roca mineralizada en la extracción

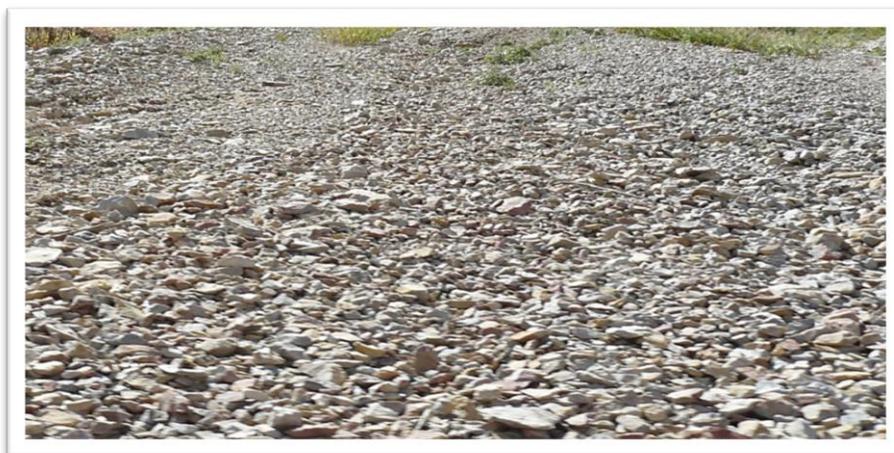
Después de la extracción de realiza en ensacado y el retiro del mineral del medio natural, si antes había un cerro de cierta pendiente si bien es cierto por la extracción ya no lo habrá por la extracción de ese material, así disturbando o alterando la geo forma que tenía ese sitio en específico.

Fig. 16 Restos de formaciones vegetacionales en el distrito de Colta – Ayacucho.



Fuente: Elaboración Propia

Fig. 17 Suelo desnudado por la actividad minera en el distrito de Colta – Ayacucho



Fuente: Elaboración Propia

Fig. 18 Formación de *Puya longistyla* en el Distrito de Colta, Ayacucho



Fuente: Elaboración Propia

a. Fauna Impactada por la Actividad Minera Informal

La fauna existente en la zona de estudio es escasa, debido principalmente a que la zona está siendo intervenida constantemente por las actividades antropogénicas; sin embargo, en el presente estudio se encontró las siguientes especies.

Fig. 19 Avistamiento del cóndor o *Vultur gryphus*



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la matriz de valoración de impactos ambientales producidos por la asociación de mineros informales del distrito Colta, Ayacucho; las actividades como la Obras Provisionales, Perforación y Extracción son las que más impacto han generado y generan en la zona debido al Ahuyentamiento de estas especies animales, los cuales tienden a desplazarse a zonas aledañas en busca de alimentación, anidación, pernoctación y en general buscar otras condiciones de habitad.

B. Impactos Encontrados en las Actividades Mineras

a. Obras provisionales

Obras que facilitan el posicionamiento del campamento temporal y este, de paso a albergar personas involucradas en la actividad. Las tareas principales de esta actividad son: Funcionamiento de campamento y Habilitación de accesos.

- Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición: RRSS (-16)
- Alteración del paisaje natural por incorrecta disposición de RRSS (-15)
- Modificación de calidad del suelo por disposición: restos fecales (-16)
- Modificación de calidad del suelo por vertimientos: efluentes domésticos (-16)
- Agotamiento del recurso por consumo de agua doméstico (-8)
- Modificación a la calidad del aire por emisión de gases de combustión y leña (-15)
- Modificación de calidad del suelo por vertimiento: aceites y grasas por actividades domésticas en campamento (-16)
- Afectación de calidad del suelo por derrame de hidrocarburos (-14)

b. Perforación

Para realizar y efectuar la actividad de voladura de las rocas los mineros realizan el acondicionamiento de los explosivos, para ello es imprescindible realizar perforaciones en la roca, esta actividad es denominado comúnmente perforación (abrasividad de la roca) durante esta actividad de perforación se han identificado los siguientes impactos.

- Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido (-13)
- Afectación a la estructura del suelo por retiro de suelo (-10)
- Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido (-7)
- Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido (-13)
- Alteración de calidad de aire por propagación de MP (-12)
- Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por habilitación de acceso (-16)
- Alteración del paisaje natural por desbroce (-15)
- Pérdida de estructura del suelo por compactación (-12)
- Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido (-13)
- Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido (-15)
- Alteración de calidad de aire por propagación de MP (-12)
- Alteración de calidad del suelo por derrame: hidrocarburos (-12)
- Modificación de calidad del suelo por derrame: hidrocarburos (-13)
- Alteración de calidad del aire por emisión: gases de combustión (-11)
- Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido (-13)
- Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido (-15)
- Desestabilización del talud por vibraciones (-8)
- Alteración de calidad de aire por propagación de MP (-10)
- Alteración de calidad del suelo por incorrecta disposición de RRSS (-14)

c. Voladura.

Esta actividad consiste en fragmentar las rocas por acción de un explosivo, que en este caso la mayoría de mineros informales de Colta hacen uso de la dinamita, cuya adquisición la realizan en forma ilegal, sin presencia de SUCAMEC –Ayacucho. Los impactos identificados en la matriz de valoración para la actividad descritos son los siguientes:

- Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido (-12)
- Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por voladura (-17)
- Modificación de calidad de aire por propagación de MP por voladura (-16)
- Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por voladura (-16)
- Pérdida de estabilidad del suelo por voladuras (-13)
- Alteración del paisaje natural por disposición de desmontes (-16)
- Modificación de calidad del aire por emisión de gases de explosivos (-12)
- Modificación de calidad del aire por generación de MP (-15)

d. Extracción del Mineral

La extracción es realizada a tajo abierto por los mineros informales, las cantidades que extraen son pequeñas en comparación con la mediana minería, los impactos generados en esta actividad son los siguientes. Los impactos identificados en la matriz de valoración para la actividad descrita son los siguientes:

- Modificación de calidad del aire por generación de MP (-12)
- Pérdida de geomorfología y estructura de suelo por retiro de roca mineralizada en la extracción (-16)

e. Pallaqueo

Es una actividad propiamente dicha, ya que consiste en una minuciosa búsqueda del mineral que puede haber quedado en los desmontes

acumulados, la denominación que le dan los pallaqueadores a estos residuos con incrustaciones de oro es comúnmente llamado charpitas.

Los impactos identificados en la matriz de valoración para esta actividad son los siguientes:

- Modificación de calidad del aire por generación de MP (-10)

f. Transporte.

Esta actividad comprende desde el ensacado hasta su acarreo que es la parte final y su vez consiste en llevar el material encostalado para su posterior traslado hacia las plantas de beneficio.

En la actividad de transporte se han identificado los siguientes impactos:

- Alteración de calidad del aire por emisión de gases de combustión (-13)
- Alteración de los niveles acústicos por generación de ruido (-11)
- Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido (-14)
- Alteración de calidad de aire por propagación de MP (-14)
- Alteración de calidad del suelo por derrame: hidrocarburos (-13)

5.4. Programa de Manejo Ambiental4

La actividad minera, teniendo en cuenta que es una de tantas actividades que el hombre ejecuta para poder subsistir y viabilizar el desarrollo, realiza variaciones alterando el medio ambiente, desde las más pequeñas hasta los más claros, evidentes y significativos impactos. Así mismo podemos identificar el impacto ambiental de una actividad desde que inicia, se desarrolla y cesa. El programa de manejo ambiental para la minería informal de Colta fue diseñado para poder realizar una mitigación y monitorear los impactos ambientales que resultaron significativos en el proceso de valoración de los impactos.

Los formatos establecidos de un PMA está compuesto por las actividades y cronogramas que se deben de cumplir, con los objetivos propuestos, todo ello se

desarrollara con las estrategias vistas en las fichas MA, todo lo mencionado se aplicara en los tres tiempos de explotación. Entre los programas tenemos:

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

MANEJO DE EFLUENTES DOMESTICOS

MANEJO DE FLORA Y FAUNA

MANEJO DE CALIDAD DE AIRE

MANEJO DE SUELO Y PAISAJE

EDUCACIÓN AMBIENTAL

TABLA XIX

PROGRAMA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

P-01	PROGRAMA AMBIENTAL	
NOMBRE	PROGRAMA DE MANEJO DE RRSS	
UBICACIÓN	Distrito Colta, provincia Paucar del Sara Sara Ayacucho	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	-Funcionamiento de Campamento -Voladura	
IMPACTOS SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS	- Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición: RRSS en el campamento -Alteración del paisaje natural por incorrecta disposición de RRSS en el campamento - Modificación de calidad del suelo por disposición: restos fecales en el campamento - Modificación de calidad del suelo por vertimiento: aceites y grasas -Alteración del paisaje natural por disposición de desmontes por voladura	
OBJETIVO	Disponer de manera adecuada los RRSS provenientes de frentes de trabajo, para evitar el deterioro del entorno por contaminación ambiental	
ALCANCE	Campamento y Operación	
RESPONSABLE	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones	
META	INDICADOR	PERÍODO
Disponer los RRSS con un 100% de eficiencia	$\frac{\#actividades\ realizadas}{\#actividades\ propuestas} \times 100$	MENSUAL

RECURSOS	Recurso Humano	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones - Trabajadores
	Recurso Económico	Ref. S/7 000.00
	Recurso Logístico	Contenedores, sanitarios ecológicos, palas, guantes, otros

TIPO DE MEDIDA PREVENCIÓN MITIGACIÓN CORRECCIÓN COMPENSACIÓN

ESTRATEGIA (MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL)	ACTIVIDAD	INDICADOR
Minimizar la generación de RRSS	Sensibilización a los Trabajadores sobre uso de 5r del Reciclaje	$\frac{\#de\ sensibilizaciones\ realizadas}{\#de\ sensibilizaciones\ programadas} \times 100$
	Establecer medidas para la minimización de RRSS	$\frac{\#medidas\ cumplidas}{\#medidas\ propuestas} \times 100$
Segregación en la fuente de RRSS conforme a características	Acondicionamiento de zonas de acopio de residuos en la fuente según su característica y almacenamiento temporal con protección frente a lluvias.	$\frac{\#zonas\ acondicionadas}{\#zonas\ propuestas} \times 100$
	Implementación de contenedores adecuados para la segregación los RRSS utilizando el código de colores para almacenamiento de residuos, NTP 900:058:2019 2°Ed (rotulados, tapados, con paneles informativos)	$\frac{\#contenedores\ instalados}{\#contenedores\ propuestos} \times 100$
	Realizar campañas de limpieza de la zona	$\frac{\#campañas\ realizadas}{\#campañas\ propuestos} \times 100$

	Realizar inspección de los contenedores de RRSS	$\frac{\# \text{ inspecciones realizadas}}{\# \text{ inspecciones propuestas}} \times 100$
Almacenamiento temporal de RRSS	Programar rutas y fechas de recolección de residuos para residuos reaprovechables y no reaprovechables	$\frac{\# \text{ de recojos realizados}}{\# \text{ de recojos programados}} \times 100$
	Instalar área de almacenamiento temporal de residuos (acondicionado en base a normativa; techado, impermeabilizado, señalizado, etc.) separando sección de peligrosos y no peligrosos	N/A
	Programar evacuaciones de residuos no reaprovechables del almacén temporal a disposición final con una EO-RS o de ser municipales coordinar con la municipalidad mas cercana para su disposición	$\frac{\# \text{ evacuaciones realizadas}}{\# \text{ evacuaciones propuestas}} \times 100$
	Inspeccionar condiciones de almacenamiento	$\frac{\# \text{ inspecciones realizadas}}{\# \text{ inspecciones programadas}} \times 100$
	El almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá ser en recipientes herméticos y/o con sistema de contención y contar con kit antiderrames	$\frac{\# \text{ inspecciones realizadas}}{\# \text{ inspecciones programadas}} \times 100$

	Prohibir quemar residuos	$\frac{\# \text{ inspecciones realizadas}}{\# \text{ inspecciones programadas}} \times 100$
Tratamiento de RRSS peligrosos con característica patógena	Capacitar a la población sobre la manejo de los RRSS peligrosos orgánicos	$\frac{\# \text{ de capacitaciones realizadas}}{\# \text{ de capacitaciones programadas}} \times 100$
	Evaluar instalación de sanitarios ecológicos secos para colectar restos fecales	$\frac{\# \text{ sanitarios instalados}}{\# \text{ sanitarios propuestos}} \times 100$
	Inspección de la capacidad de los sanitarios instalados para verificar capacidad del Tanque enterrado 1, en caso de llenar la capacidad cambiar la caseta al Tanque 2 y esperar el tiempo de degradación del contenido del Tanque 1	$\frac{\# \text{ inspecciones realizadas}}{\# \text{ inspecciones propuestas}} \times 100$
	Elaboración de compost a partir de residuo orgánico para eliminar la característica de patogenicidad y pueda ser usado como abono natural para recuperar el suelo.	$\frac{\text{Tot. RRSS orgánicos tratados}}{\text{Tot. RRSS orgánicos generados}} \times 100$
Adecuada Disposición de Residuos Sólidos peligrosos	Los residuos peligrosos deben ser derivados a una EO-RS registrada	$\frac{\text{Tot. RRSS peligrosos evacuados}}{\text{Tot. RRSS peligrosos generados}} \times 100$

Acondicionamiento y disposición de desmonte	Realizar un estudio para el diseño del botadero o depósito de desmonte, firmado por un profesional competente según Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA (Coordinación con la municipalidad)	N/A
	Estará prohibido descargar una mayor cantidad de material dentro del botadero que el contemplado en el diseño.	N/A
	Utilizar el área estrictamente definida para la actividad minera y procurar en la medida de lo posible, una afectación mínima de las otras zonas .	N/A
Monitoreo de Generación de RRSS	Caracterización de RRSS de manera Trimestral	N/A
SEGUIMIENTO Y CONTROL		
Evaluación de Indicadores Registros de Capacitación y Sensibilización Manifiestos en periodos establecidos Informes de Caracterización		

Fuente: Elaboración Propia

TABLA XX

PROGRAMA: MANEJO DE EFLUENTES DOMESTICOS

P-02	PROGRAMA AMBIENTAL	
NOMBRE	PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES DOMESTICOS	
UBICACIÓN	Distrito de Colta provincia de Paucar del Sara Sara Ayacucho	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	-Funcionamiento de Campamento	
IMPACTOS SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS	- Modificación de calidad del suelo por vertimientos: efluentes domésticos -Alteración de calidad del suelo por vertimiento: aceites y grasas por actividades domésticas en campamento	
OBJETIVO	Manejar eficientemente los efluentes domésticos generados	
ALCANCE	Campamento	
RESPONSABLE	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones	
META	INDICADOR	PERÍODO
Realizar el 100% de las actividades programadas	$\frac{\#Actividades\ ejecutadas}{\#Actividades\ programadas} \times 100$	Anual

RECURSOS	Recurso Humano	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones - Trabajadores
	Recurso Económico	Ref. S/.10 000.00
	Recurso Logístico	Materiales, instalaciones

TIPO DE MEDIDA PREVENCIÓN MITIGACIÓN CORRECCIÓN COMPENSACIÓN

ESTRATEGIA (MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL)	ACTIVIDAD	INDICADORES
Instalación de sistema de tratamiento vertimientos	Diseñar e implementar un sistema de drenaje que permita coleccionar y dirigir las aguas residuales	Seguimiento de la eficiencia
	Proponer implementación de biodigestores	Seguimiento de la eficiencia
	Instalar trampas de grasas	$\frac{\#trampas\ instaladas}{\#trampas\ necesarias} \times 100$
Rehuso	Utilización de agua tratada para regado de vías y áreas a reforestar	$\frac{m3\ de\ efluentes\ reutilizado}{m3\ de\ efluente\ tratado} \times 100$
	Proponer implementación de biodigestores	$\frac{\#biodigestores\ instalados}{\#biodigestores\ propuestos} \times 100$
	Usar lodos de biodigestores como abono para áreas a reforestar (previo análisis de calidad)	$\frac{\#actividades\ ejecutadas}{\#actividades\ programadas} \times 100$
	Inspeccionar fugas en el sistema de conducción	$\frac{\#fugas\ reparadas}{\#fugas\ identificadas} \times 100$
Monitoreo	Prohibir el vertimiento directo de efluentes domésticos al suelo	$\frac{\#monitoreos\ ejecutados}{\#monitoreos\ programados} \times 100$
	Realizar monitoreo de efluentes	

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Registros de capacitación y sensibilización a los trabajadores sobre uso responsable del agua y vertimiento responsable de efluentes
Informes de monitoreos de calidad de agua y de efluentes
Evaluación de indicadores que verifiquen eficiencia de sistema de tratamiento

Fuente: Elaboración Propia

TABLA XXI

PROGRAMA: MANEJO DE FLORA Y FAUNA

P-03	PROGRAMA AMBIENTAL	
NOMBRE	PROGRAMA MANEJO DE FLORA Y FAUNA	
UBICACIÓN	Distrito Colta, provincia Paucar del Sara Sara Ayacucho	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> -Funcionamiento de Campamento -Voladura -Perforación 	
IMPACTOS SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS	<ul style="list-style-type: none"> -Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por habilitación de accesos -Pérdida de cobertura vegetal por desbroce para acondicionamiento en voladura y perforación -Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido en perforación y voladura 	
OBJETIVO	Realizar un manejo adecuado de la cobertura vegetal y fauna silvestre	
ALCANCE	Campamento y operaciones	
RESPONSABLE	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones	
META	INDICADOR	PERÍODO
Realizar el 100% de las actividades programadas	$\frac{\#Actividades\ ejecutadas}{\#Actividades\ programadas} \times 100$	Anual
RECURSOS	Recurso Humano	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones - Trabajadores

	Recurso Económico	S/.5 000.00
	Recurso Logístico	Materiales, instalaciones, carteles

TIPO DE MEDIDA PREVENCIÓN MITIGACIÓN CORRECCIÓN COMPENSACIÓN

ESTRATEGIA (MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL)	ACTIVIDAD	INDICADORES
Conservación de especies de fauna silvestre	Identificar las especies de flora y fauna silvestre en estado de conservación	Monitoreos, avistamientos
	Instalación de carteles sobre conservación de especies de flora como <i>Corryocactus brebistylus</i> (sancayo) y protección de fauna <i>Vultur gryphus</i> (cóndor andino)	$\frac{\# \text{ carteles instalados}}{\# \text{ carteles programados}} \times 100$
	Instalación de señalizaciones de advertencia de paso de fauna silvestre en vías	$\frac{\# \text{ señales instaladas}}{\# \text{ señales programados}} \times 100$
	Uso controlado de bocinas	Reportes
	Reducción de velocidad de vehículos en zonas de avistamiento de fauna silvestre	Reportes
	Mantenimiento periódico de vehículos y equipos para reducción de ruidos	$\frac{\# \text{ mantenimientos ejecutados}}{\# \text{ mantenimientos programados}} \times 100$
	Evaluar el horario de menor impacto a la fauna por voladura	Evaluación previa

Conservación de especies de flora silvestre	Limitar el área de desbroce solo a lo requerido	$\frac{\text{Área de desbroce ejecutado}}{\text{Área de desbroce requerido}} \times 100$
	Restringir el tránsito a áreas ya intervenidas	Reportes
	Prohibir el arrojado de desmonte a áreas no intervenidas	Inspección
	Prohibir la tenencia o comercialización de especies amenazadas	Inspección
	Capacitar al personal sobre especies de flora y fauna en estado de protección para su reconocimiento	$\frac{\# \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{\# \text{ de capacitaciones programadas}} \times 100$
	Prohibir la quema de especies de flora como combustible o por expansión de áreas	Reportes
	Colocación de material de desmonte en zonas sin cobertura vegetal	Inspección
	Proponer la ejecución de programa de rescate de especies de flora protegida (transplante directo, recolección de semillas)	N/A

	Programar campañas de limpieza en la zona del proyecto	$\frac{\# \text{ de campañas ejecutadas}}{\# \text{ de campañas programadas}} \times 100$
--	--	---

SEGUIMIENTO Y CONTROL	Informes de monitoreo del estado de conservación de los ecosistemas Registros de comunicación de avistamiento de fauna en estado de protección Informe Monitoreo de flora y fauna
------------------------------	---

Fuente: Elaboración Propia

TABLA XXII

PROGRAMA: MANEJO DE CALIDAD DE AIRE

P-04	PROGRAMA AMBIENTAL	
NOMBRE DEL PROGRAMA	PROGRAMA DE MANEJO DE CALIDAD DE AIRE	
UBICACIÓN	Distrito de Colta provincia de Paucar del Sara Sara Ayacucho	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> -Funcionamiento de Campamento -Voladura -Transporte 	
IMPACTOS SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS	<ul style="list-style-type: none"> -Alteración de calidad de aire por generación de MP por voladura -Afectación a la calidad del aire por emisión de gases de combustión para propagación de energía y leña como combustible en el campamento - Modificación de calidad de aire por propagación de material particulado en transporte de mineral 	
OBJETIVO	Prevenir y controlar las emisiones atmosféricas (propagación de MP y emisión de gases de combustión)	
ALCANCE	Campamento y operaciones	
RESPONSABLE	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones	
META	INDICADOR	PERÍODO
Realizar el 100% de las actividades programadas	$\frac{\#Actividades\ ejecutadas}{\#Actividades\ programadas} \times 100$	Anual
RECURSOS	Recurso Humano	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones - Trabajadores

	Recurso Económico	Ref. S/7 000.00
	Recurso Logístico	Tolvas, materiales

TIPO DE MEDIDA PREVENCIÓN MITIGACIÓN CORRECCIÓN COMPENSACIÓN

ESTRATEGIA (MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL)	ACTIVIDAD	INDICADORES
Control de material particulado en la voladura	Humedecimiento de área de voladura	Inspección
	Determinación de horarios de voladura (en base a modelamiento de dispersión del viento)	Modelamiento ambiental
	Limitar el movimiento de tierras a los estrictamente necesarios	$\frac{\text{Área ejecutada}}{\text{Área programada}} \times 100$
Control de material particulado en el transporte de mineral	El transporte del mineral deberá ser cubierto con lonas o plásticos que puedan impedir el esparcimiento del MP por acción del viento	$\frac{\# \text{unidades recubiertas}}{\# \text{unidades por recubrir}} \times 100$
	Riego de vías	$\frac{\# \text{riegos realizados}}{\# \text{riegos programados}} \times 100$
	Propuesta de implementación de cercos vivos con especies endémicas	N/A
	Control de velocidad de unidades vehiculares	Reportes
	Optimizar el número de recorridos de unidades vehiculares	$\frac{\# \text{recorridos realizados}}{\# \text{recorridos programados}} \times 100$

Control de emisión de gases de combustión	Inspección técnica y mantenimiento preventivo de unidades vehiculares	$\frac{\#revisiones\ técnicas\ ejecutadas}{\#revisiones\ técnicas\ programadas} \times 100$
	Inspección y mantenimiento de generadores	$\frac{\#mantenimientos\ realizados}{\#mantenimientos\ programados} \times 100$
	Optimizar el número de recorridos de unidades vehiculares	$\frac{\#recorridos\ realizados}{\#recorridos\ programados} \times 100$
	Prohibir el uso de combustible vegetal (restos de árboles o arbustos)	Inspección

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Registros Monitoreo de material particulado y gases de combustión
 Registros Capacitación y sensibilización del personal
 Fichas técnicas vehiculares
 Evaluación de indicadores

Fuente: Elaboración Propia

TABLA XXIII

PROGRAMA: MANEJO DE SUELO Y PAISAJE

P-05	PROGRAMA AMBIENTAL	
NOMBRE	PROGRAMA MANEJO DE SUELO Y PAISAJE	
UBICACIÓN	Distrito de Colta provincia de Paucar del Sara Sara Ayacucho	
ACTIVIDAD INVOLUCRADA	<ul style="list-style-type: none"> -Extracción -Funcionamiento de campamento 	
IMPACTOS SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS	<ul style="list-style-type: none"> -Pérdida de geomorfología y estructura de suelo debido al retiro de roca mineralizada en la extracción - Modificación de calidad del suelo por incorrecta disposición: RRSS en el campamento - Modificación de calidad del suelo por vertimientos: efluentes domésticos en el campamento 	
OBJETIVO	Proteger la calidad del suelo del área del proyecto	
ALCANCE	Área de extracción de mineral	
RESPONSABLE	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones	
META	INDICADOR	PERÍODO
Realizar el 100% de las actividades programadas	$\frac{\#Medidas\ ejecutadas}{\#Medidas\ programadas} \times 100$	Mensual
RECURSOS	Recurso Humano	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones - Trabajadores

	Recurso Económico	Ref. S/8 000.00
	Recurso Logístico	Palas, rastrillos, maquinaria

TIPO DE MEDIDA PREVENCIÓN MITIGACIÓN CORRECCIÓN COMPENSACIÓN

ESTRATEGIA (MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL)	ACTIVIDAD	INDICADORES
Conservación de TOP-SOIL	Delimitar el área de extracción	$\frac{\text{Área intervenida}}{\text{Área a intervenir}} \times 100$
	Definir y demarcar zonas de apilamiento de material orgánico	
	Retiro de Vegetación El desbroce será de manera manual en caso que la limpieza sea parcial, caso contrario se podrá usar maquinaria evitando que el material estéril se mezcle con capa orgánica	
	Identificar la profundidad del horizonte fértil por estratos. Se puede utilizar métodos como apique u hoyo barrenado.	$\frac{\text{Tot. actividades cumplidas}}{\text{Tot. actividades propuestas}} \times 100$
Transportar el TOP-SOIL al área destinada oportunamente evitando sobre acumulación en las áreas de trabajo, previniendo así la erosión.		

	Establecer medidas para conservar el suelo orgánico en retiro para su preservación durante el tiempo de previsto.	$\frac{Tot. actividades cumplidas}{Tot. actividades propuestas} \times 100$
Conservación de la calidad del suelo	Implementación de kit antiderrame en área con presencia de hidrocarburos (vehículos, generadores)	$\frac{Tot. actividades cumplidas}{Tot. actividades propuestas} \times 100$
	Prohibir vertimientos domésticos directos al suelo	
	Prohibir la disposición de residuos directamente sobre el suelo	
	Mantenimiento preventivo de vehículos y generadores para prevenir derrames o fugas	$\frac{\#mantenimientos ejecutados}{\#mantenimientos programados} \times 100$
Verificación de la Calidad de suelo	Reposición de suelo orgánico despues de realizar la actividad minera.	$\frac{tot. área repuesta}{tot. área a recuperar} \times 100$
	Monitoreo de calidad de suelo semestral	
Restauración del paisaje	Nivelar y/o perfilar terreno disturbado	$\frac{Tot actividades ejecutadas}{Tot. actividades propuestas} \times 100$
	Revegetación con especies endémicas	

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Permisos de retiro de TOP-SOIL
Registros de Inspección en campo
Registros e informe monitoreo calidad de suelos
Evaluación de indicadores

Fuente: Elaboración Propia

TABLA XXIV

PROGRAMA: EDUCACIÓN AMBIENTAL

P-06	PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
NOMBRE DEL PROGRAMA	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
UBICACIÓN	Distrito de Colta provincia de Paucar del Sara Sara Ayacucho
ACTIVIDADES QUE INVOLUCRAN EL IMPACTO	<ul style="list-style-type: none"> -Funcionamiento de campamento -Habilitación de accesos -Perforación -Extracción -Transporte
IMPACTOS SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS	<ul style="list-style-type: none"> -Alteración del paisaje natural por incorrecta disposición de RRSS del campamento -Afectación a la calidad del aire por emisión de gases de combustión para propagación de energía y leña en el campamento -Afectación de calidad del suelo por derrame de hidrocarburos de los generadores eléctricos del campamento -Alteración del paisaje natural por desbroce por habilitación de accesos -Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por traslado de materiales e insumos para perforación -Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por perforación -Modificación de calidad del aire por propagación de material particulado por separación granulométrica en extracción de roca mineralizada -Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por transporte de mineral -Modificación de calidad de aire por propagación de material particulado por transporte de mineral
OBJETIVO	Asegurar prácticas medioambientales que contribuyan un ambiente más sano y adecuado para el desarrollo de actividades de minería artesanal

ALCANCE	Aplica a todos los trabajadores artesanales de la asociación	
RESPONSABLE	Responsable de Medio Ambiente - Responsable de Operaciones	
META	INDICADOR	PERÍODO DE MEDICIÓN
Realizar sensibilizaciones y capacitación al 100% de los trabajadores	$\frac{\text{Tot. personas capacitadas}}{\text{Tot. personas a capacitar}} \times 100$	Bimestral

RECURSOS	Recurso Humano	Ing. Ambiental, personal de apoyo
	Recurso Económico	Ref. S/.12 000.00
	Recurso Logístico	Material de Capacitación y sensibilización

TIPO DE MEDIDA PREVENCIÓN MITIGACIÓN CORRECCIÓN COMPENSACIÓN

ESTRATEGIA (MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL)	ACTIVIDAD	INDICADORES
Educación de los Trabajadores en temas de protección ambiental.	Sensibilización sobre cuidado del medio ambiente con enfoque a la conservación de recursos naturales	$\frac{\# \text{ de sensibilizaciones realizadas}}{\# \text{ de sensibilizaciones programadas}} \times 100$
	Sensibilización ambiental con enfoque a preservación de flora y fauna	
	Capacitar sobre prácticas responsables en conducción para evitar perturbación de fauna por transporte de material.	

Educación de los Trabajadores en temas de prevención de la contaminación.	Sensibilización ambiental sobre el uso irracional de biomasa como fuente de combustible	$\frac{\# \text{ de sensibilizaciones realizadas}}{\# \text{ de sensibilizaciones programadas}} \times 100$
	Capacitación para el uso de cocinas móviles mejoradas con uso de biomasa	
	Capacitación sobre prácticas ambientalmente responsables en la operación de minería artesanal para evitar derrames de hidrocarburos	$\frac{\# \text{ de capacitaciones realizadas}}{\# \text{ de capacitaciones programadas}} \times 100$
Fomento de actitudes para la protección ambiental.	Realizar campañas de limpieza y reforestación	$\frac{\# \text{ de campañas realizadas}}{\# \text{ de campañas programadas}} \times 100$
Fomento de actitudes en pro del cumplimiento de la normatividad ambiental.	Realizar monitoreos participativos	$\frac{\text{Tot actividades ejecutadas}}{\text{Tot. actividades propuestas}} \times 100$

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Evaluación de los indicadores propuestos de manera Bimestral
Evidencia con registros de capacitación y sensibilización

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior se muestra un resumen de las propuestas de medidas de mitigación establecidas en el presente programa de manejo.

CONCLUSIONES

- a. El desarrollo de la minería informal de Cerro Luicho del distrito de Colta, de la provincia Paucar del Sara Sara –Ayacucho, nos ha permitido identificar 6 actividades mineras mediante la utilización del diagrama de flujo los cuales son: Obras Provisionales, Perforación, Voladura, Extracción, Pallaqueo y Transporte.
- b. Se ha logrado identificar aspectos ambientales mediante la utilización de la lista de chequeo, estos se han determinado para cada actividad identificada:

Obras Provisionales se ha identificado once aspectos: Generación y disposición de residuos sólidos (domésticos e industriales), Generación de restos fecales, Generación de efluentes contaminados, Consumo de recurso hídrico por uso doméstico, Iluminación y alimentación del campamento, Derrame de hidrocarburos, Generación de erosión del suelo, Generación de ruido ambiental, Generación de material particulado, Desbroce, Compactación del suelo.

Perforación se ha identificado siete aspectos: Propagación de ruido, Propagación de MP, Derrame de hidrocarburos, Emisión de gases, Generación de ruido, Propagación de vibraciones

Voladura se identificaron siete aspectos ambientales: Generación de residuos sólidos, Propagación de ruido, Propagación de MP, Desbroce de cobertura vegetal, Desestabilización del talud, Generación de desmonte, Generación de gases

Extracción se identificaron aspectos dos ambientales: Generación de material particulado, Extracción de suelo.

Pallaqueo se identificó un aspecto ambiental: Generación de material particulado.

Transporte se ha identificado cuatro aspectos ambientales: Emisión de gases, Propagación de ruido, Propagación de MP, Derrame de hidrocarburos.

- c. Se han valorado 42 impactos ambientales negativos, al realizar la valoración se determinan 10 impactos ambientales significativos los cuales son: Modificación de la calidad del suelo por incorrecta disposición de RRSS en el campamento, Modificación de calidad del suelo por disposición de restos fecales en el campamento, Alteración de la calidad del suelo por vertimientos de efluentes domésticos en el campamento, Modificación de calidad del suelo por vertimiento de aceites y grasas por actividades domésticas en campamento, Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por habilitación de accesos, Ahuyentamiento de fauna silvestre por generación de ruido por voladura, Modificación de calidad de aire por generación de MP por voladura, Pérdida de cobertura vegetal por desbroce por voladura, Alteración del paisaje natural por disposición de desmontes, Pérdida de geomorfología y estructura de suelo por retiro de roca mineralizada en la extracción.
- d. De acuerdo a la valoración de los impactos ambientales significativos, se considera realizar seis programas para el manejo ambiental, con la finalidad de mitigar los impactos ocasionados por la actividad minero informal en Cerro Luicho del distrito de Colta. los cuales son: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, MANEJO DE EFLUENTES DOMESTICOS, MANEJO DE FLORA Y FAUNA, MANEJO DE CALIDAD DE AIRE, MANEJO DE SUELO Y PAISAJE, EDUCACIÓN AMBIENTAL.

RECOMENDACIONES

- a. El presente trabajo de investigación constituirá un instrumento principal para la planificación del desarrollo minero en el ámbito de la región Ayacucho, cuya información servirá como instrumento de planificación y gestión, la cual deberá entregarse a otras instancias mineras y profesionales, con la finalidad de contar con un documento que ayude al mejoramiento y al fortalecimiento organizacional de los mineros informales del Cerro Luicho.
- b. Promocionar y fortalecer la capacitación a todos los mineros informales de la zona con lo que se espera que este documento sea una guía para los mineros y cuya toma de decisiones ayuden a diseñar actividades de planificación, formalización y zonificación minera.
- c. Deberá de realizarse monitoreos periódicos a todos los actores involucrados en el sector minero del área del proyecto, que contribuya al empoderamiento de los mismos y orientados hacia el objetivo de conservar los recursos naturales de manera sostenible.
- d. El presente documento servirá de base para futuros trabajos de investigación en la zona de estudio y la provincia de Paucar del Sara Sara; contribuyendo a la conservación de la flora y fauna

ANEXOS

ANEXO 1



Facultad de Agronomía
Departamento Académico de
Ciencias Agropecuarias

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Arequipa, 10 de Enero del 2018

OFICIO 012 - 2018-DACA-FAG-UNSA

Señores

Erick Blanco Benavente, Henry Paricahua Sinca

De mi consideración

Es grato dirigirme a ustedes con la finalidad de saludarlos y a la vez hacerles llegar los resultados del análisis de las muestras de suelo presentadas al laboratorio de suelos de este departamento, proveniente del distrito de Coltas, provincia de Paucar del Sara Sara, Ayacucho.

Análisis solicitado: **Caracterización**

Parámetro	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6
. pH	7,40	7,60	7,30	7,40	7,60	7,10
. CE (mmhos/cm)	1,57	0,90	1,20	0,56	0,60	0,89
. CaCO ₃ (%)	1,20	0,50	0,50	1,20	1,20	0,00
. MO (%)	2,50	0,94	0,20	0,20	0,00	0,00
. P (ppm)	4,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
. K ₂ O (ppm)	326,55	452,00	186,60	452,00	365,00	286,00
. CIC (meq/100)	19,98	12,55	10,50	16,05	11,55	12,00
. Ca (meq/100)	14,24	6,84	5,64	10,47	5,80	7,59
. Mg (meq/100)	2,00	2,50	2,01	2,10	2,50	1,86
. K (meq/100)	1,89	2,01	1,85	1,98	2,00	1,45
. Na (meq/100)	1,85	1,20	1,00	1,50	1,25	1,10
. Arena (%)	54,23	55,00	75,00	56,10	79,50	82,00
. Limo (%)	23,77	30,00	16,00	19,40	10,20	12,40
. Arcilla (%)	22,00	15,00	9,00	24,50	10,30	5,60
. Clase textural	Fr. Arc. Aren	Fr. arenoso	Fr. Arenoso	Fr. Arc. Aren	Fr. Arenoso	Fr. Arenoso

Muestra 1	C1 - A	0-15 cm
Muestra 2	C1-C1	15-36 cm
Muestra 3	C1-C2	36-110 cm
Muestra 4	C2-C1	0-12 cm
Muestra 5	C2-C2	12-58 cm
Muestra 6	C3-C3	58-150 cm

pH de relación 1:1 p/v: CE de extracto de saturación.

Muestras recepcionadas en laboratorio.

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN
Facultad de Agronomía

Ing. Lurdes Céspedes Pari
Secretaría de Actas

c.c. Departamento Académico de Ciencias Agropecuarias



ANEXO 2



LABORATORIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO E INMUNODIAGNÓSTICO

"Corazón de Jesús"

Análisis de Sangre, Orina, Bacteriología, Micología, Parasitología, Inmunodiagnóstico, Marcadores Tumorales, Hormonas, Espermogramas

RESULTADO DE ANALISIS DE MICROBIOLÓGICO

Solicitante: Erick Blanco Benavente
Henry Paricahua Sinca

Domicilio Legal: Arequipa

Punto de Muestreo: Suelo extraídas del Cerro Luicho
(Campamento Asentamiento Humano)
Distrito de Colta, Provincia Paucar del Sara Sara-
Departamento de Ayacucho.
Una muestra de 500 g

Referencia: Muestra recibida en el Laboratorio

Envase: Frasco de vidrio

RESULTADOS

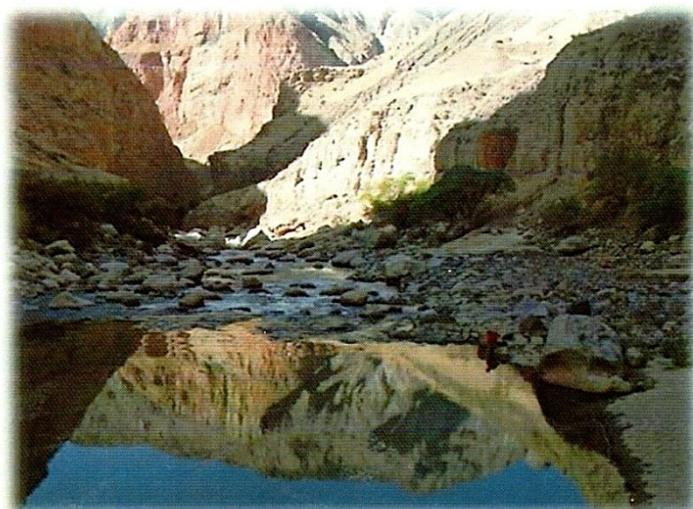
Determinaciones	Resultado	Unidades
Bacterias Coliformes totales	1.6×10^6	UFC/g
Bacterias Coliformes fecales termotolerante	1.8×10^8	UFC/g

Fecha: Arequipa 17 de abril del 2019

Maria del P. Valdez
Dra. María del Carmen Valdez Ort.
MICROBIOLOGA
CSP 1074

ANEXO 3

**“MONITOREO AMBIENTAL DISTRITO COLTA CERRO
LUICHO” AYACUCHO 2018**



CLIENTE:

- ERICK BLANCO
BENAVENTE.
- HENRY PARICAHUA
SINCA

ELABORADO POR:

**NEOTURE SERVICIOS
GENERALES E.I.R.L.**

Arequipa-2018

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL EN DISTRITO COLTA
CERRO LUICHO AYACUCHO

I. ÍNDICE

	Página
I. ÍNDICE.....	2
II. INTRODUCCIÓN	3
2.1. ANTECEDENTES	3
2.2. OBJETIVOS	3
2.3. MARCO LEGAL	3
III. METODOLOGÍA UTILIZADA	4
3.1. MÉTODOS UTILIZADOS	4
3.1.2. CALIDAD DE AIRE.....	4
3.2. PARÁMETROS EVALUADOS.....	4
3.2.2. CALIDAD DE AIRE	4
3.3. EQUIPOS DE MONITOREO.....	5
3.3.2. CALIDAD DE AIRE	5
IV. NORMATIVA AMBIENTAL	6
4.1. CALIDAD DE AIRE	6
V. ESTACIONES DE MONITOREO.....	7
5.1. UBICACIÓN SATELITAL DEL PUNTO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	8
VI. RESULTADOS DEL MONITOREO	9
6.1. RESULTADOS	9
6.1.2. CALIDAD DE AIRE	9
6.1.2.1. Partículas PM ₁₀	9
6.1.2.2. Partículas PM _{2.5}	10
6.2. CONCLUSIONES	11
6.2.2. CALIDAD DE AIRE	11
ANEXOS	12
ANEXO 1	12
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN	12
EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO	12
MUESTREADOR DE PARTÍCULAS PM _{2.5}	13
MUESTREADOR DE PARTÍCULAS PM ₁₀	14
ROTÁMETRO.....	15
ESTACIÓN METEOROLÓGICA	16

II. INTRODUCCIÓN

2.1. ANTECEDENTES

El presente trabajo se realizó en atención a lo solicitado por Erick Eduardo Blanco Benavente y Henry Fermin Paricahua Sinca, para efectuar el Monitoreo de calidad de aire, realizado en el Proyecto "MONITOREO AMBIENTAL EN DISTRITO COLTA CERRO LUICHO AYACUCHO", ubicado en Ayacucho.

Por lo tanto, se ha ejecutado, el monitoreo ambiental considerando los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire señalados en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire y el Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM - Aprueban Disposiciones Complementarias para la Aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire. *Artículo 1°.- Aprobación de Disposiciones Complementarias para la Aplicación del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire.*

Para cumplir con este fin, la empresa contrató a la consultora NEOTURE Servicios generales E.I.R.L. para llevar a cabo los trabajos de monitoreo y la elaboración del informe respectivo.

2.2. OBJETIVOS

- ❖ Emitir resultados de análisis de laboratorio, de acuerdo a las muestras tomadas en los puntos indicados por el cliente.
- ❖ Brindar a los señores Erick Eduardo Blanco Benavente y Henry Fermin Paricahua Sinca, resultados confiables, representativos y que reflejen las condiciones reales de las muestras monitoreadas.

2.3. MARCO LEGAL

- ❖ Constitución Política del Perú, Título III, Capítulo II: Del Ambiente y los Recursos Naturales.
 - ❖ Ley N° 28611. Ley General del Ambiente.
 - ❖ Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA. Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
 - ❖ Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos - Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA.
 - ❖ Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
 - ❖ Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire.
 - ❖ Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM - Aprueban Disposiciones Complementarias para la Aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire. *Artículo 1°.- Aprobación de Disposiciones Complementarias para la Aplicación del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire.*
-

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL EN DISTRITO COLTA
CERRO LUICHO AYACUCHO

III. METODOLOGÍA UTILIZADA

3.1. MÉTODOS UTILIZADOS

Para la realización del monitoreo se utilizaron los siguientes métodos:

3.1.2. CALIDAD DE AIRE

Estos procedimientos se presentan según lo indicado en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos - Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA. Este protocolo incluye información para la instalación y operación de sistemas de monitoreo de calidad del aire, así como el manejo de los datos una vez colectados. Además Sirve como herramienta para el aseguramiento de la calidad para la operación y tratamiento de los datos generados, a disposición de los operadores de redes de monitoreo de la calidad del aire, de modo que asegure que el monitoreo se realice correctamente, sea consistente, eficiente y genere la información necesaria con el mínimo de recursos.

Toma de muestra de acuerdo a plan de muestreo N° 108296 y procedimiento PL-009.

Monitoreo de Emisiones de acuerdo al Protocolo Nacional de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones a través de la Resolución Ministerial N° 201-2016-MINAM, Este nuevo Protocolo tiene como objetivo estandarizar el proceso del monitoreo continuo de gases contaminantes y partículas emitidas a la atmósfera por las actividades productivas.

3.2. PARÁMETROS EVALUADOS

3.2.2. CALIDAD DE AIRE

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	L.C.	UNIDAD
Material particulado PM ₁₀ (Alto volumen)	NTP 900.030:2003. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera.	0.60	ug/m ³
Material particulado PM _{2.5} (Alto volumen)	EPA-40 CFR, Appendix I to Part 50. Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere. 2006	0.2	ug/m ³

Toma de muestra de acuerdo a plan de muestreo N° 108296 y procedimiento PL-009.

L.C.: Límite de cuantificación.

(a) Expresado como límite de detección del método.

❖ Meteorología

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	L.C.	UNIDAD
Humedad Relativa	ASTM D5741-96(2011). Standard Practice for Characterizing surface wind using a wind vane and Rotating Anemometer.	---	%
Dirección del Viento			°
Temperatura Ambiental			°C
Presión Atmosférica			mBar
Velocidad de Viento			m/s

Fuente: Servicios Analíticos Generales S.A.C. L.C.: Límite de Cuantificación

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL EN DISTRITO COLTA
CERRO LUICHO AYACUCHO

3.3. EQUIPOS DE MONITOREO

3.3.2. CALIDAD DE AIRE

5

EQUIPO	MARCA	MODELO	UTILIZACIÓN	Nº DE SERIE
Muestreador de partículas PM ₁₀ , PM _{2.5}	Tish	Volumétrico	Muestreo de partículas en el aire	P01209
Muestreador de partículas PM ₁₀ , PM _{2.5}	Tish	Volumétrico	Muestreo de partículas en el aire	P05671
Rotámetro	Dwyer	T49Z	Medición de flujo de gases	---

Elaboración: NEOTURE Servicios generales E.I.R.L.

IV. NORMATIVA AMBIENTAL

4.1. CALIDAD DE AIRE

6

- ❖ Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

CONTAMINANTE	PERIODO	UNIDAD	FORMA DEL ESTÁNDAR		MÉTODO DEL ANÁLISIS ⁽¹⁾
			VALOR	FORMATO	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras PM ₁₀	Anual	µg/m ³	50	Media Aritmética Anual	Separación Inercial/ filtración(gravimetría)
	24 horas	µg/m ³	100	NE más de 7 veces al año	
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	Anual	µg/m ³	25	Media Aritmética Anual	Separación Inercial/ filtración(gravimetría)
	24 horas	µg/m ³	50	NE más de 7 veces al año	

Fuente: Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias DECRETO SUPREMO N° 003-2017-MINAM

NE significa no exceder

(1) O método equivalente aprobado

(2) A determinarse según lo establecido en el Artículo 5 del presente reglamento.

- ❖ Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM – Aprueban Disposiciones Complementarias para la Aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire.
 - Artículo 1°- Aprobación de Disposiciones Complementarias para la Aplicación del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de aire.
- ❖ Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias
 - El ECA para Aire del parámetro Mercurio Gaseoso Total, aprobado mediante el presente Decreto Supremo, entrará en vigencia al día siguiente de la publicación del Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire.

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL EN DISTRITO COLTA
CERRO LUICHO AYACUCHO

V. ESTACIONES DE MONITOREO

5.1. CA-01

Nombre del cliente:	Erick Eduardo Blanco Benavente Henry Fermin Paricahua Sinca,
Realizado en:	MONITOREO AMBIENTAL REALIZADO EN CERRO LUICHO DISTRITO DE COLTA AYACUCHO
Ubicación:	CERRO LUICHO
Número y Ubicación del punto de monitoreo:	CA-01
Descripción del punto de monitoreo:	<i>Ubicado a las faldas del cerro Luicho</i>
Coordenadas UTM (Puntos de monitoreo):	682859.56E; 8324303.80N; 3803 msnm WGS 84

7

Elaboración: NEOTURE Servicios generales E.I.R.L.

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL EN DISTRITO COLTA
CERRO LUICHO AYACUCHO

5.2. CA-02

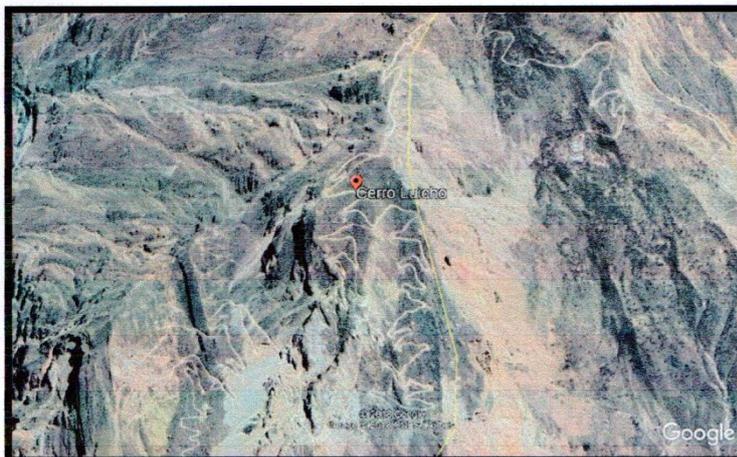
Nombre del cliente:	Erick Eduardo Blanco Benavente Henry Fermin Paricahua Sinca,
Realizado en:	MONITOREO AMBIENTAL REALIZADO EN CERRO LUICHO DISTRITO DE COLTA AYACUCHO
Ubicación:	CERRO LUICHO
Número y Ubicación del punto de monitoreo:	
CA-02	
Descripción del punto de monitoreo:	
<i>Ubicado a las faldas del cerro Luicho</i>	
Coordenadas UTM (Puntos de monitoreo):	
682653.68E; 8324029.68N; 3800 msnm WGS 84	

Elaboración: NEOTURE Servicios generales E.I.R.L.

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL EN DISTRITO COLTA
CERRO LUICHO AYACUCHO

5.3. UBICACIÓN SATELITAL DEL PUNTO DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

9



Elaboración: NEOTURE Servicios generales E.I.R.L.

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL EN DISTRITO COLTA
CERRO LUICHO AYACUCHO

VI. RESULTADOS DEL MONITOREO

7.1. RESULTADOS

10

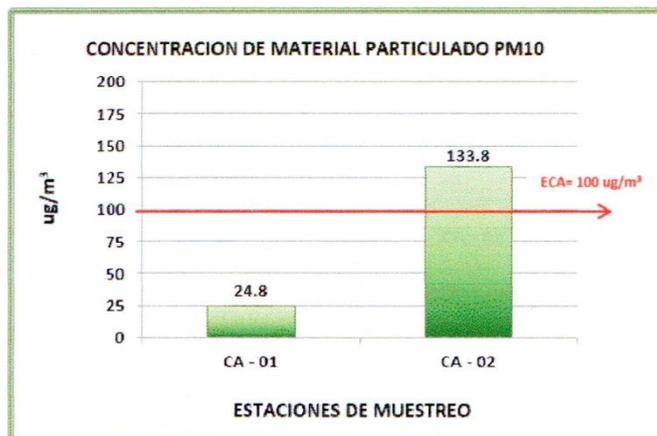
6.1.2. CALIDAD DE AIRE

6.1.2.1. Partículas PM₁₀

ESTACIÓN	FECHA DE MUESTREO	CONCENTRACIÓN PROMEDIO DIARIO PM ₁₀	UNIDAD	ECA ⁽³⁾
CA-01	04/06/2018 al 05/06/2018	24.8	µg/m ³	100
CA-02	05/06/2018 al 06/06/2018	133.8	µg/m ³	100

Fuente: Informe de ensayo N° 2-01211718.CERPER.S.A.

(3) Decreto Supremo N° 074-2001-MINAM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.



En el gráfico se observa que los valores de la concentración de Material Particulado para PM₁₀ registrados en las estaciones de monitoreo CA-01 fue de 24.8 µg/m³ y de CA-02 fue de 133.8 µg/m³ valor que se encuentra por Encima del Estándar de Calidad Ambiental del Aire para PM₁₀=100 µg/m³ y con lo establecido en el Decreto Supremo N° 074-2001-MINAM. Por lo tanto la estación CA-02 no **cumple** con lo establecido en el Decreto Supremo N° 074-2001-MINAM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL EN DISTRITO COLTA
CERRO LUICHO AYACUCHO

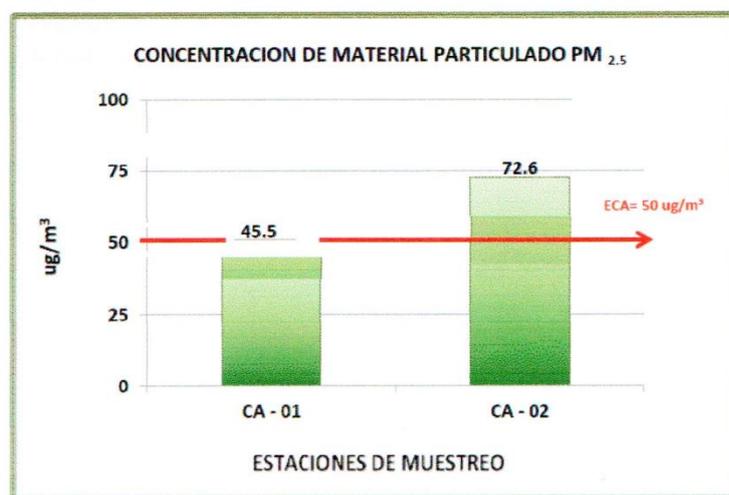
6.1.2.2. Partículas PM2.5

ESTACIÓN	FECHA DE MUESTREO	CONCENTRACIÓN PROMEDIO DIARIO PM _{2.5}	UNIDAD	ECA ⁽³⁾
CA-01	04/06/2018 al 05/06/2018	45.5	µg/m ³	50
CA-02	05/06/2018 al 06/06/2018	72.6	µg/m ³	50

11

Fuente: Informe de ensayo N° 2-01211718CERPER S.A.

(3) Decreto Supremo N° 074-2001-MINAM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.



En el gráfico se observa que los valores de la concentración de Material Particulado para PM_{2.5} registrados en las estaciones de monitoreo CA-01 fue de 45.5 µg/m³ y para la estación CA-02 fue de 72.6 µg/m³ valor que se encuentran por Encima del Estándar de Calidad Ambiental del Aire para PM_{2.5} = 50 µg/m³ y con lo establecido en el Decreto Supremo N° 074-2001-MINAM. Por lo tanto el valor obtenido en la estación CA-01 **no cumple** con lo establecido en el Decreto Supremo N° 074-2001-MINAM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

VII. 6.2. CONCLUSIONES

7.2.2. CALIDAD DE AIRE

12

- ❖ Las concentraciones de partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$ registradas en la estación de monitoreo CAE-01, se encuentran por **debajo** del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire. Por lo tanto, **cumple** con lo establecido en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, pero los valores obtenidos en la estación CAE-02 se encuentran por **encima** del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire. Por lo tanto, **No cumple** con lo establecido en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, cabe resaltar que se evidencio la presencia de humo generado por la quema de basura en la torrentera la cual está ubicada en la parte externa de la planta.

VIII. ANEXOS

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN
EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO

Muestreador de Partículas PM_{2.5}



Certificado de Calibración

LF - 4062017

Pág. 1 de 1

- Cliente** : VD LABORATORIO AMBIENTAL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
- Dirección** : CAL. Prolongac. Huascar 200 L. 3 Dpto. 202 Arequipa - Arequipa - Yanahuara
- Datos del Instrumento**
 - .Instrumento de Medición** : Muestreador de Partículas
 - .Marca** : Thermo Scientific
 - .Modelo** : Volumétrico
 - .Identificación** : No indica
 - .N° de serie del venturi** : P5433
 - .Flujo** : 1,13 m³/min
 - .Motor** : 1 HP / 220V
 - .N° de serie del motor** : No indica
- Lugar de Calibración** : Laboratorio de Flujo de Aire - Green Group PE S.A.C.
- Fecha de Calibración** : 2017-08-23

- Método de Calibración**
La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.
- Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%h.r)	Presión Atmosférica (mbar)
Inicial	23,1	65,2	1000,9
Final	23,6	65,4	1000,7

- Trazabilidad.**

Patrón Usado	Código Interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A	GGP-75	336N	2018-08-03
Manómetro Diferencial Digital	GGP-23	LFP-305-2016	2017-09-05
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04
Termómetro	GGP-02	T-1553-2017	2019-06-08

- Resultados**

Ta (°K)	296	Presión (in hg) :	29,52	Slope :	0,96829
Ta (°C)	23,4	Pa (mmHg)	750,7	Int :	-0,01889

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	Pf	Look Up	% de	
Número	"H2O	m ³ /min	"H2O	mm Hg	Po/Pa	m ³ /min	Diferencia
1	3,09	1,159	10,12	18,890	0,975	1,187	2,42%
2	3,05	1,153	12,08	22,550	0,970	1,181	2,43%
3	3,00	1,142	14,09	26,286	0,965	1,174	2,80%
4	2,96	1,135	15,94	29,743	0,960	1,168	2,91%
5	2,91	1,126	18,13	33,828	0,955	1,161	3,11%

Incertidumbre de medición: 0,013 m³/min

- Observaciones**

- El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.
- El tiempo mínimo de estabilización del motor antes de la calibración fue de 15 minutos.

La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

Los resultados reportados son válidos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.

Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base a las características del instrumento.

La incertidumbre de medida en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

El certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión:

Jefe de Laboratorio de
Calibración

Enzo Barrera

Central: 560-6134 / 273-3550

2017-08-23

Av. Aviación 4210 - Surquillo

FO-[LC-PR-01]-03
www.greengroup.com.pe

TEL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUTE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY



Muestreador De Partículas PM₁₀



Certificado de Calibración

LF - 4432017

Pág. 1 de 1

- Cliente** : CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.
- Dirección** : Coop. Banco del Sur B-2 Urb. Santo Domingo Quinta Estancia J.L.B. y Rivero - Arequipa
- Datos del Instrumento**
 - .Instrumento de Medición : Muestreador de Partículas .N° de serie del venturi : P9432X
 - .Marca : Thermo Scientific .Flujo : 1,13 m³/min
 - .Modelo : Volumétrico .Motor : 1 HP / 220V
 - .Identificación : CYM-AG-17 .N° de serie del motor : No indica
- Lugar de Calibración** : Laboratorio de Flujo de Aire - Green Group PE S.A.C.
- Fecha de Calibración** : 2017-09-22
- Método de Calibración**

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.

7. Condiciones Ambientales.

	Temperatura [°C]	Humedad Relativa [%h.r.]	Presión Atmosférica (mbar)
Inicial	19,6	77,4	1000,1
Final	19,7	77,3	1000,1

8. Trazabilidad.

	Patrón Usado	Código Interno	N° Serie / Certificado	F. Vencimiento
	Calibrador Var. flow Tisch / Te-5028A	GGP-75	336N	2018-08-03
	Manómetro: Diferencial Digital	GGP-23	LFP-324-2017	2018-09-21
	Burómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04
	Termómetro	GGP-02	T-1553-2017	2019-06-08

9. Resultados

Ta (°K)	293	Presión (in hg) :	29,52	Slope	:	0,96829
Ta (°C)	19,7	Pa (mmHg)	750,2	Int	:	-0,01889

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	Pf	Look Up	% de
Número	"H2O	m ³ /min	"H2O	mm Hg	Po/Pa	Diferencia
1	3,23	1,179	10,07	18,793	0,975	1,186 0,59%
2	3,15	1,164	12,04	22,470	0,970	1,180 1,37%
3	3,09	1,153	14,10	26,314	0,965	1,173 1,73%
4	3,04	1,144	16,08	30,010	0,960	1,167 2,01%
5	2,98	1,133	18,13	33,836	0,955	1,161 2,47%

Incertidumbre de medición: 0,018 m³/min

10. Observaciones:

- El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.
- El tiempo mínimo de estabilización del motor antes de la calibración fue de 15 minutos.

La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%. Los resultados emitidos son válidos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base a las características del instrumento.

La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM. El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión:

Jefe de Laboratorio de
Calibración

2017-09-25


Enzo Barrera



EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY

Rotámetro



Certificado de Calibración

LF - 0052018

Pág. 1 de 1

1. Cliente : CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.
2. Dirección : Coop. Banco del Sur B-2 Urb. Santo Domingo Quinta Estancia José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
3. Datos del Instrumento
- | | | | |
|-------------------------|-------------|------------------|------------------------------|
| Instrumento de medición | : Rotámetro | Rango de trabajo | : 100 cc/min. a 1000 cc/min. |
| Marca | : Dwyer | N° de serie | : No indica |
| Modelo | : RMA-13 | Resolución | : 50 cc/min. |
| Código Interno | : CYM-AG-15 | | |
4. Lugar de Calibración : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C
5. Fecha de Calibración : 2018-01-12
6. Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa % h.r	Presión atmosférica mbar
Inicial	24,3	63,5	997,8
Final	24,5	65,1	997,9

7. Trazabilidad.

Patrón	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Patrón primario de flujo de rango bajo	GGP-04	170061	2019-06-06

8. Método de Calibración.

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "PCG-005 Procedimiento para la Calibración de Medidores de Flujo - Green Group"

9. Resultado de Medición.

Patrón cc/min	Instrumento cc/min	Corrección cc/min	Incertidumbre cc/min
203,4	200	3,4	28,9
402,5	400	2,5	28,9
503,2	500	3,2	28,9

10. Observaciones:

- 1) La precisión del control de flujo del instrumento es de $\pm 4\%$ de la escala completa.
- 2) Para una medición correcta tener en cuenta la corrección encontrada del instrumento.
- 3) Considerar que 1 L/min equivale a 1000 cc/min.
- 4) Tener en cuenta que para los puntos 200 cc/min, 400 cc/min y 500 cc/min se rotuló (ajustó) en el instrumento.
- 5) Antes de la calibración, los puntos del instrumento generaban flujos de 171 cc/min, 380 cc/min y 475 cc/min respectivamente.

- . La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-01-15

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES) FO-[LC-PR-01]-03

Av. Aviación 4210 - Surquillo

Central: 560-6134 / 273-3550

www.greengroup.com.pe

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Estación Meteorológica



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 002



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.
DOCUMENTO CON VALOR OFICIAL
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Código del certificado
TE - 037 - 2018

Laboratorio de Temperatura

1 de 2

Fecha de calibración: 2018-01-22

Instrumento de medida: Estación Meteorológica (Sensores de Temperatura y Humedad)

Marca: DAVIS Instruments

Modelo: Vantage Pro2™

Serie: AF121002005

Identificación: CYM-AG-09

Intervalo de indicación: OUT: -40 °C a 65 °C /IR: 1 % a 100 %

Resolución: OUT: 0,1 °C / HR: 1 %

Sensor interno/externo: Externo

Solicitante: CONSULTORIA & MONITOREO PERÚ S.A.C.

Dirección solicitante: Mza. B Lote 2 Coa. Banco del Sur, José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa

Número de páginas: 02 Pág.

Expediente: E064-071A-18

Lugar de calibración: Laboratorio de Temperatura de LO JUSTO S.A.C.

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos solo para el equipo u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

Este certificado de calibración es trazable a los patrones de referencia de INACAL. Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del equipo.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de Calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.

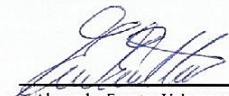
El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente General o Gerente Técnico de LO JUSTO S.A.C y Responsable de Laboratorio. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Procedimiento utilizado:

Se utilizó el procedimiento TII-007 Procedimiento para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en aire, Edición Digital 1 "CEM España" - Método de comparación en medios isotermos de temperatura y humedad controlada.

Revisado:

Arequipa, 22 de enero de 2018


Alexander Fuentes Velasquez
Responsable Laboratorio de Temperatura y Humedad


Alberto Velazco Linares
Ing. Mecánico CIP 23 716
Gerente General
LO JUSTO S.A.C.



FT02-INRE/CT Ed. 1

Etiqueta de calibración N° 44284

ISO / IEC 17025

A 074407

Laboratorio de Temperatura

Código del certificado
TE - 037 - 2018

2 de 2

Declaración de patrones:

- Termohigrómetro digital marca ETI Ltd, con certificado de calibración TE-146-2017.
- Higrómetros marca ETI con certificado de calibración TE-1115-2017.
- Higrómetros marca ETI con certificado de calibración TE-1114-2017.
- Termómetros digitales marca ETI LTD con números de serie D14420989, D14420984 y certificados de calibración TE-166-2017, TE-165-2017

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA
SENSOR EXTERNO**

	Temperatura Conv. Verdadera °C	Indicación del Termómetro °C	Corrección °C	Incertidumbre expandida °C
1	10,3	11,0	-0,7	0,6
2	20,6	21,4	-0,8	0,6
3	30,0	30,5	-0,5	0,6

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN DE HUMEDAD RELATIVA

	Humedad Relativa Conv. Verdadera % H.R.	Indicación del Higrómetro % H.R.	Corrección % H.R.	Incertidumbre expandida % H.R.	Temperatura en el ensayo °C
1	45	53	-8	1,9	22,0
2	58	64	-6	1,9	22,0
3	89	91	-2	1,9	22,0

Notas y aclaraciones:

- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %. La incertidumbre estándar de medida se ha determinado según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la medición", 3ra edición traducido por el Centro Español de Metrología, e incluye la incertidumbre de los patrones y del método de calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo
- Las condiciones ambientales al momento de la calibración fueron: Temperatura ambiente: 23,5 °C, Humedad Relativa 39,2 %
- Se colocó una etiqueta de color plateado con el logotipo de LO JUSTO S.A.C., identificada con el N° 44284 en señal de su calibración.
- * La transferencia de los datos de medición del sensor al indicador es por medio de la STATION N° 1

** FIN DEL DOCUMENTO **

LO JUSTO S.A.C.
2018-01-22

ISO / IEC 17025

A 074408

GLOSARIO DE TÉRMINOS

a. Aspectos ambientales.

Según la ISO 14001:2015, un aspecto ambiental es un elemento que deriva de la actividad empresarial de la organización (sea producto o servicio) y que tiene contacto o puede interactuar con el medio ambiente. Debemos matizar que hay diferencia entre los aspectos ambientales normales y los significativos, pues estos últimos pueden causar un impacto importante en el medio ambiente.

b. Barlovento.

Este término es usado generalmente a nivel marino por el que se indica en sentido contrario a la dirección de los que siguen los vientos dominantes; en términos generales se refiere a la dirección desde la cual llega el viento.

c. Cobertura Vegetal.

Es aquella cobertura que alberga una gran cantidad de biomasa, así mismo le confiere características fisionómicas y ambientales a esta área, pueden ir desde bosques hasta pastizales.

d. Edafología

Ciencia dedicada al estudio de la naturaleza del suelo en la relación con la producción de plantas.

e. Estándares de calidad ambiental ECAs

Los ECAS o estándares de calidad ambiental miden la concentración de sustancias que están en el suelo, agua o aire, la finalidad es determinar las metas que representan el nivel a partir del cual se puede afectar en forma significativamente la salud de los seres vivos ambiente

f. Escorrentía.

Es cantidad de agua que fluye sobre el suelo a manera que sobre pasa un depósito natural o superficial.

g. Impacto ambiental

Se da por la alteración del medio ambiente, que perjudica indirectamente o directa, en acometimiento de la naturaleza o del hombre.

h. Monitoreo ambiental

El monitoreo ambiental en términos generales es una acción que se realiza con la finalidad de conocer o determinar el estado en que se encuentra el ambiente, determinando aquellos factores contaminantes o elementos dañinos

i. Normas ambientales

Las normas ambientales son aquellas cuya finalidad es asegurar el cuidado del MA y su conservación de la naturaleza, para ello se impone una obligación o exigencia de cumplimiento.

j. Pasivos ambientales.

Es el daño ambiental que se genera en el lugar donde se están desarrollando actividades de la minería informal, como resultado de las mismas encontramos un gran riesgo para el medio en el que vivimos.

k. Programa de manejo ambiental.

Es un instrumento de evaluación que se une EIA en el cual se plasman los actos de prevención, mitigación o reinserción que se cumplirán en un proyecto.

l. Perfil del suelo

El perfil del suelo es considerado como la sección o corte vertical que se hace a este para describirlo o analizarlo y clasificarlo, este está conformado generalmente por capas u horizontes

m. Sotavento

Es un término marino el cual hace referencia al sentido señalado por los vientos dominantes y que es contrario a barlovento.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] K. ESPINOZA, A. HERNANDEZ y E. MANTILLA, «La participación de la minería y sus beneficios económicos en Colombia y Perú,» *In Vestigium Ire*, vol. 10, nº 1, pp. 208-228, 2016.
- [2] J. KURAMOTO, «La Minería Artesanal e Informal en el Perú,» *Mining, Minerals and Sustainable Development*, nº 82, 2001.
- [3] E. LOAYZA, Artist, *Diseño e implementación del plan de manejo ambiental para el mejoramiento de la producción de oro y prevenir la contaminación de la pequeña minería y minería artesanal en la Concesión Taipe Ira Rima*. [Art]. Universidad Nacional Mayor De San Marcos, 2017.
- [4] A. ORTIZ, «Derecho de preferencia en asignación de áreas para las explotaciones mineras. El caso de Perú, Chile y Colombia,» *Derecho y Realidad*, nº 9, 2007.
- [5] M. DOUROJEANNI, A. BARANDIARÁN y D. DOUROJEANNI, *Amazonía Peruana en el 2021*, Perú, 2009.
- [6] J. DE ECHAVE, «La Minería Ilegal en el Perú,» *Nueva Sociedad Nº 263*, pp. 131-144, 2016.
- [7] A. DIAZ, M. CARPIO y J. RAMIREZ, «Estudio Geológico Económico de Rocas y Minerales Industriales en la Región Madre de Dios,» *INGEMMET*, vol. 1, nº 32, 2013.
- [8] G. López, Artist, *Análisis de la Problemática Ambiental Ocasionada por la Minería Aurífera en el Corredor Minero de Madre De Dios 2015*. [Art]. Universidad Católica de Santa María, 2016.
- [9] J. TACO, Artist, *La Minería y su Contribución en el Crecimiento Económico del Perú 2007-2012*. [Art]. Universidad Católica de Santa María, 2015.

- [10] P. ORÉ, Artist, *La minería artesanal como factor de cambio sociocultural en el Centro Poblado Santa Filomena del distrito de Sancos, Provincia de Lucanas. Región Ayacucho, en los años 2007- 2015.* [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2017.
- [11] J. MARTINEZ, Artist, *Conflictividad socio-ambiental de la minería en el Perú. El caso de Cajamarca.* [Art]. Universidad de León, 2017.
- [12] H. CORREA y L. ALVARADO, «Impactos ambientales en la explotación minera aurífera y al ser humano. Caso de estudio,» *Desarrollo Local Sostenible*, vol. 10, nº 29, 2017.
- [13] J. D'ANGELO y F. SEMPERE, «Extracción minera y derechos humanos: Impactos adversos y caminos hacia un desarrollo sostenible,» *Revista Internacional de Cooperación y Desarrollo*, vol. 5, nº 1, pp. 105-123, 2018.
- [14] R. ARCE, «La Informalidad en la Gestión Ambiental,» *PAIDEIA XXI*, vol. 3, nº 4, pp. 70-76, 2013.
- [15] U. GIRALDO, Artist, *Minería Informal en la Cuenca Alta Del Ramis - Impactos en el Paisaje y Evolución del Conflicto Socio Ambiental.* [Art]. Pontificia Universidad Católica del Peru, 2017.
- [16] C. VENTO, Artist, *El Impacto de la Minería Ilegal del Oro y el Desarrollo Sostenible en la Región de Madre de Dios.* [Art]. Universidad Inca Garcilazo de la Vega, 2017.
- [17] A. SERRANO, M. MARTINEZ y G. PUENTES, «Formación empresarial hacia la construcción de estrategias de formalización o sustitución de la minería informal en el departamento de Boyacá, estudio de caso municipio Sogamoso,» *I+D Revista de Investigaciones*, vol. 7, nº 1, 2016.
- [18] C. CORCUERA y J. PANTA, «VHS Ingenieros Minería y Construcción S.A.C. culmina impactante estudio de la minería informal en el cerro El Toro de Huamachuco,» *VHS INGENIEROS MINERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.*, 2015.
- [19] M. LOPEZ, J. SANTOS, C. QUEZADA, M. SEGURA y J. PEREZ, «Actividad minera y su impacto en la salud humana,» *Revista Ciencia UNEMI*, vol. 9, nº 17, pp. 92-100, 2016.
- [20] E. RAMOS y I. ABRIL, Artists, *Estudio del Impacto Social y Cultural en el Distrito de Cocachacra frente a la Explotación Minera Tía María 2016.* [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2016.
- [21] G. SEIJE, Artist, *Adecuación de la Seguridad e Higiene Minera y Prevención de Riesgos, en Planta de la Compañía Minera Titán S.R.L.* [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2014.
- [22] L. MENENDEZ, Artist, *Incidencia de la Responsabilidad Social Corporativa en el Desarrollo Sostenible de la Minería en Arequipa.* [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2018.
- [23] F. LOPINTA, Artist, *Intervención Social de la Compañía de Minas Buenaventura Tambomayo en la Salud de los Trabajadores Mineros del Distrito de Tapay, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa, 2016.* [Art]. Universidad Nacional de San

Agustín, 2016.

- [24] J. ARENAS, Artist, *Determinación del Material Particulado PM10 Y PM 2.5, Dióxido de Azufre y Dióxido de Nitrógeno en el Distrito Yura – Arequipa*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2017.
- [25] H. CHAVEZ, Artist, *Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales de una Planta Productora de Cemento en Islay, Arequipa, 2017*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2017.
- [26] N. FERNANDEZ, Artist, *Caracterización de Material Particulado y Plomo en el Distrito de San Juan de Sigvas – Arequipa*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2017.
- [27] R. PINTO, Artist, *Determinación del Material Particulado (PM10 Y PM2.5) y Metales en la Construcción De La Carretera Dv. Papujune Camino Principal Tramo II en la Ciudad de Mariscal Nieto Moquegua*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2018.
- [28] E. PAREDES, Artist, *Elaboracion de una Declaracion de Impacto Ambiental para la Minería Artesanal en la Etapa de Exploracion*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2012.
- [29] H. YAGUNO, Artist, *Incidencia de la Comunicación Estrategica en la Responsabilidad Social de la Empresa Minera Las Bambas y su Impacto Social e Imagen Corporativa en los Pobladores del Distrito de Tambobamba, Provincia de Cotabambas – Apurimac*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2017.
- [30] R. ZANABRIA, Artist, *El Rol del Estado Peruano en la Promoción de la Responsabilidad Social de la Empresa Minera en El Peru, 2016*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2016.
- [31] A. DOMINGUEZ, Artist, *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Las Bambas y su Relación con los Conflictos Sociales en el Distrito De Velille, Provincia de Chumbivilcas, Proceso Histórico 2009-2017*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2017.
- [32] F. TOLEDO, Artist, *Identificacion Evaluacion Y Valoracion de Impactos Ambientales del Proyecto Planta De Beneficio Cuprifero de la Compañía Minera Cobrepampa S.A.C. Utilizando El Metodo de Conesa*. [Art]. Universidad Nacional de San Agustín, 2014.
- [33] L. BRAKO y J. ZARUCCI, *Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú*, Missouri Botanical Garden, 1993.
- [34] L. Lombana y M. Vásquez, Artists, *Diseño de un Sistema de Gestion Ambiental para la Empresa REMAPLAST*. [Art]. Universidad De Cartagena, 2012.
- [35] E. Yamuca, Artist, *Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en la Norma ISO 14001:2004, para una Fabrica de Cemento*. [Art]. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2010.

