

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS
NATURALES



Tesis

Levantamiento de línea base para la actividad de exploración minera de la
concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. -
Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018

Asesor:

Mag. Salas Peña, Vanesa

Autor:

Huarcaya Ayhua, Kevin Ronel

Para optar al título profesional:

Ingeniero Ambiental

Abancay - Apurímac - Perú

2024

Acta de sustentación



Universidad Tecnológica de los Andes

Transformando vidas

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

ACTA DE TITULO N°. 0010-2024-UTEA-FI-EPIARN

Reunidos los Jurados constituidos por los señores Docentes:

- | | |
|--|-------------------------|
| * Mg. Waldir Pimental Maldonado | PRESIDENTE. |
| * Mg. Javier Sierra Puga | PRIMER MIEMBRO. |
| * Ing. Mariela Rojas Cáceres | SEGUNDO MIEMBRO. |

El postulante al TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

Don (ña): **HUARCAYA AYHUA, Kevin Ronel**; ha cumplido con las exigencias del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes y el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales.

MODALIDAD DE (*) **SUSTENTACIÓN DE TESIS.**

INTITULADA: "Levantamiento de línea base para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la Comunidad de Marquica- Chuquibambilla – Grau- Apurímac- 2018"

Habiendo aprobado con la nota de: **TRECE (13).**

Se extiende el Acta, conforme al Libro de Actas de Sustentación de Tesis, folio(s) N° 144 y 145.

Abancay, 18 de Noviembre del 2024.

.....
Mg. Waldir Pimental Maldonado
PRESIDENTE

.....
Mg. Javier Sierra Puga
**PRIMER MIEMBRO
DICTAMINANTE**

.....
Ing. Mariela Rojas Cáceres
**SEGUNDO MIEMBRO
DICTAMINANTE**

Reporte de similitud

“Levantamiento de línea base para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018”

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	16%	19%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	2%
2	idoc.pub Fuente de Internet	2%
3	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Organismo de Evaluación y Fiscalización Trabajo del estudiante	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
7	siar.regionlima.gob.pe Fuente de Internet	<1%

repositorio.undac.edu.pe

Metadatos complementarios

Datos del autor	
Apellidos y nombres	: Huarcaya Ayhua Kevin Ronel
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Número de Documento de Identidad	: 73765478
URL ORCID	: 0009-0003-5901-890
Datos del Asesor	
Apellidos y nombres	: Salas Peña Vanesa
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Número de Documento de Identidad	: 70144718
URL ORCID	: 0000-0003-3734-6278
Datos de la investigación	
Facultad	: Ingeniería
Escuela Profesional	: Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales
Línea de Investigación	: Gestion de Calidad Ambiental
Rango de años en que se realizó la investigación	: Abril 2018 a Julio 2024
Fuente de Financiamiento	: Auto financiamiento / Geominco srl
Porcentaje de similitud	: 23%
URL de OCDE	: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.01

Dedicatoria.

A Dios, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más.

A mis padres, hermanos, que gracias a su apoyo que me brindan en los momentos más difíciles fortaleciendo mis anhelos de seguir pisando fuerte esta etapa de la investigación, para de esa manera cumplir los objetivos trazados.

A la persona tan especial (D.L.N), que me dio su apoyo moral, su virtud y su tiempo.

Agradecimientos:

A Dios:

Nuevamente por guiar en mí camino en todo el recorrido que hago para mi vida profesional.

A mis padres:

Por brindarme el apoyo máspreciado que es su voluntad de guiarme por un buen sendero de la vida, la educación y salud.

A mi asesor:

A mi asesora Mg. Vanesa Salas Peña, por contribuir en mi desarrollo de investigador y formación académica e impulsar siempre adelante con el desarrollo profesional.

Resumen

El objetivo de investigación fue levantar la línea base para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018.

La investigación es tipo básico y aplicada, de un nivel descriptivo, se utilizó técnicas e instrumentos transectos lineales, parcelamientos, encuestas, informes de laboratorio mapa cartográfico y otros. Se levantaron 14 estaciones de muestreo físico y 6 biológicos, donde sus resultados mayores para suelos fueron de 66.1mg/kg en (As), para agua se tuvieron valores menores en pH de (5.14, 5.95, 4.79 y 5.53), para aire se obtuvieron valores de (4.111 y 4.056) $\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$, para ruido se obtuvieron valores de 45.6 LAeqTmax, la vegetación se clasificó, pastizales de roquedal, bofedales y áreas altoandinas con vegetación escasa o nula, de 2 zonas de vida tundra pluvial y paramo muy humero. Se identificaron 39 especies de flora, 13 de aves, 5 de mamíferos, 7 de reptiles y anfibios, de lo socioeconómico se obtuvieron información de viviendas, población, servicios básicos, educación, salud y cultura en el área de influencia directa e indirecta, que cuenta con una población de 284 habitantes.

Se concluye, del componente físico los parámetros superaron el ECA, en suelo 1 estación y en agua 4 estaciones, del componente biológico se tiene 3 especies de flora en categoría de conservación y del componente social, el servicio de salud cobertura 100% del SIS, cuenta con 23 alumnos de nivel inicial y con 34 alumnos de nivel primario.

PALABRAS CLAVE: Línea base, exploración minera, concesión, comunidad.

Abstract

The research objective was to raise the baseline for the mining exploration activity of the Vizcarra concession in the Pallalli sector of the community of Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018.

The research corresponds to the basic type, the value of the research defines a descriptive level, data collection techniques, cartographic information map, laboratory reports and others were used. 14 physical and 6 biological monitoring stations were built. Where organic and inorganic parameters were evaluated; for soils the highest value is 66.1mg/kg of (As), for water field, physical, chemical and microbiological parameters were obtained, where lower pH values were found in 4 stations, for air values of (4.111 and 4.056) were obtained. $\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$, for sound pressure values of 45.6LAeqTmax were obtained. The vegetation cover is distributed in rocky grassland, Bofedal, high Andean area with scarce and no vegetation, with 39 families of species, for ornithofauna, 13 species were determined, mastofauna 5, herpetofauna 7. For the Socioeconomic Aspects, the housing characteristics were determined, population, basic services, education, health and culture within the area of direct and indirect influence, with a population of 284 community members.

It is concluded that for the physical parameters that exceeded the ECA, for soil 1 station, for water 4 stations and 3 threatened flora species, the health service covers 100% of the population of Marqueca. with the SIS. The education sector has an initial level with 23 students and a primary level with 34 students.

KEY WORDS: Baseline, mining exploration, concession, community.

Índice general

Portada.....	i
Acta de sustentación	ii
Reporte de similitud.....	iii
Metadatos complementarios	iv
Dedicatoria.....	v
Resumen.....	vii
Abstract	viii
Índice general.....	ix
Índice de tablas	xv
Índice de figuras.....	xix
Acrónimos	xxiii
I. INTRODUCCIÓN	24
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	26
2.1. Descripción y formulación del problema.....	29
2.1.1. Problema General.....	29
2.1.2. Problemas Específicos	29
2.2. Objetivos	30
2.2.1. Objetivo general	30
2.2.2. Objetivos específicos.....	30

2.3. Justificación e importancia	30
2.4. Hipótesis	32
2.5. Operacionalización de variables	33
III. MARCO TEÓRICO.....	36
3.1. Antecedentes	36
3.1.1. A nivel internacional.	36
3.1.2. A nivel nacional	40
3.1.3. A nivel regional.....	42
3.2. Bases Teóricas.....	44
3.2.1. Línea de base.....	44
3.2.2. Línea de base ambiental.....	44
3.2.3. Línea de base física.....	44
3.2.4. Línea de base biológica	48
3.2.5. Línea de base social.....	51
3.2.6. Gestión ambiental	52
3.2.7. Declaración de impacto ambiental – DIA.....	52
3.2.8. Estándares de calidad ambiental (ECA)	52
3.3. Definición de términos	53
Línea base.....	53
Línea base biológica.	53

Línea base física	53
Potencial de hidrogeno (pH).....	53
Conductividad eléctrica (μ /S)	54
Temperatura (T°).....	54
Oxígeno disuelto (OD).....	54
Hábitats	54
Exploración minera.....	54
Caracterización de fuentes hídricas	54
Agua superficial.....	55
IV. METODOLOGÍA	56
4.1. Tipo, nivel, y diseño de investigación	56
4.2. Ámbito temporal y espacial	57
4.3. Población y muestra.....	58
4.3.1. Población.....	58
4.3.2. Muestra.....	59
4.4. Instrumentos	60
4.4.1. Técnicas	60
4.4.2. Instrumentos	60
4.5. Procedimientos	61
4.6. Análisis de Datos.....	61

4.6.1. Delimitación del área de estudio	61
4.6.2. Área de Influencia Ambiental.....	63
4.6.3. Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)	63
4.6.4. Aspectos Físicos.....	64
4.6.4.1. Meteorología, Clima y Zonas de Vida	64
4.6.4.2. Selección de Estaciones e información disponible	64
4.6.4.3. Clima	65
4.6.4.4. Meteorología.....	65
4.6.5. Calidad del Aire y Ruido	81
4.6.6. Topografía, Geología y geomorfología.....	86
4.6.6.1. Topografía.....	86
4.6.6.2. Geología.....	87
4.6.6.3. Geología regional.....	87
4.6.6.3.1. Geología local	89
4.6.6.4. Geomorfología.....	90
4.6.6.5. Hidrografía	92
4.6.6.5.1. Inventario de fuentes hídricas.	93
4.6.6.5.2. Descripción de los cuerpos de agua	94
4.6.6.6. Calidad del agua superficial	96
4.6.6.7. Suelos.....	106

4.6.7.1.	Calidad de suelos	112
4.6.8.	Aspectos biológicos	116
4.6.8.1.	Generalidades	116
4.6.8.2.	Objetivos	116
4.6.8.3.	Cobertura vegetal	117
4.6.8.4.	Flora	121
4.6.9.	Fauna.....	130
4.6.9.1.	Ornitofauna (aves).....	130
4.6.9.2.	Mastofauna (mamíferos).....	138
4.6.9.3.	Herpetofauna (anfibios y reptiles)	143
4.6.10.	Aspecto Socioeconómico	149
4.6.10.1.	Generalidades.....	149
4.6.10.2.	Objetivo general.....	150
4.6.10.3.	Objetivo específico	150
4.6.10.4.	Metodología.....	150
4.6.10.5.	Áreas de Influencia.....	153
4.6.10.6.	Áreas de influencia social directa (AISD)	153
4.6.10.7.	Área de influencia social indirecta (AISI).....	165
4.7.	Consideraciones éticas.....	181
V.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	182

5.1. Resultado	182
VI. CONCLUSIONES	187
VII. RECOMENDACIONES	188
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	189
IX. ANEXOS	196

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Operacionalización de variables</i>	33
Tabla 2 <i>Coordenadas del punto del punto de área de estudio</i>	63
Tabla 3 <i>Coordenadas de los vértices del área de estudio</i>	63
Tabla 4 <i>Estación Meteorológica de Curpahuasi- Trapiche</i>	65
Tabla 5 <i>Temperatura promedio anual estación Meteorológica de Curpahuasi</i> .	66
Tabla 6 <i>Temperatura promedio anual Estación Trapiche</i>	67
Tabla 7 <i>Humedad relativa (%) estación meteorológica Curpahuasi</i>	70
Tabla 8 <i>Humedad relativa (%) estación meteorológica Trapiche de la Empresa Molle Verde-JEM-Antabamaba</i>	71
Tabla 9 <i>Precipitación promedio anual estación meteorológica Curpahuasi</i>	73
Tabla 10 <i>Precipitación promedio anual estación meteorológica Trapiche-Molle Verde Sac</i>	74
Tabla 11 <i>Velocidad y dirección del viento promedio anual estación meteorológica trapiche 2018-2022</i>	76
Tabla 12 <i>Puntos de muestreo de calidad del aire</i>	81
Tabla 13 <i>Puntos de muestreo de calidad del ruido</i>	82
Tabla 14 <i>Resultados de análisis de aire y su comparación con valores ECA correspondiente</i>	82

<i>Tabla 15 Resultados de análisis de ruido y su comparación con valores ECA correspondiente.....</i>	85
<i>Tabla 16 Inventario hídrico del área de estudio.....</i>	93
<i>Tabla 17 Estaciones de muestreo de calidad de agua.....</i>	97
<i>Tabla 18. Resultados de Calidad de agua superficial y su comparación con el ECA correspondiente.</i>	99
<i>Tabla 19 Uso actual de suelos.....</i>	108
<i>Tabla 20 Puntos de muestreo de calidad del suelo.</i>	112
<i>Tabla 21 Resultados del análisis de la matriz de suelo-de línea base.</i>	114
<i>Tabla 22 Ubicación de las zonas de evaluación de flora y vegetación.....</i>	123
<i>Tabla 23 Porcentaje de cobertura vegetal y distribución de especies registradas, según las unidades de vegetación.....</i>	124
<i>Tabla 24 Especies en categorías de amenaza.....</i>	129
<i>Tabla 25 Uso común de las especies registradas.....</i>	129
<i>Tabla 26 Coordenadas de puntos de evaluación de ornitofauna.</i>	131
<i>Tabla 27 Composición de la ornitofauna por unidades de vegetación</i>	133
<i>Tabla 28 Tipo y frecuencia con que se registra la ornitofauna evaluada</i>	135
<i>Tabla 29 Categorización de las especies de ornitofauna registradas.....</i>	136
<i>Tabla 30 Estaciones de muestreo de mastofauna</i>	139

Tabla 31 <i>Composición de la Mastofauna por unidades de vegetación</i>	140
Tabla 32 <i>Tipo y frecuencia de registro de la mastofauna evaluada</i>	140
Tabla 33 <i>Categoría de conservación de las especies de mastofauna registrada</i>	142
Tabla 34 <i>Coordenadas de puntos de evaluación de herpetofauna</i>	144
Tabla 35 <i>Composición de la Herpetofauna por unidades de vegetación</i>	145
Tabla 36 <i>Tipo y abundancia de herpetofauna</i>	146
Tabla 37 <i>Categorización de las especies de Ornitofauna registradas</i>	148
Tabla 38 <i>Autoridades de la Comunidad Campesina de Marqueca</i>	155
Tabla 39 <i>Enfermedades de infección respiratoria aguda (IRA), en la comunidad de Maqueca</i>	162
Tabla 40 <i>Enfermedades diarreicas agudas (EDA), en la comunidad de Maqueca</i>	163
Tabla 41 <i>Población del Distrito de Chuquibambilla</i>	167
Tabla 42 <i>Población por grandes grupos de edades, según departamento, tipo de vivienda y sexo</i>	168
Tabla 43 <i>Población de 3 y más años, por grupos de edad, sexo y nivel educativo</i>	169
Tabla 44 <i>Población total, por afiliación a algún tipo de seguro de salud, sexo y grupos de edad</i>	170

Tabla 45 <i>Vivienda por condición de ocupación y tipo de vivienda</i>	171
Tabla 46 <i>Vivienda, por área urbana y rural y disponibilidad de energía eléctrica.</i>	172
Tabla 47 <i>Tipo de Vivienda y tipo de abastecimiento de agua</i>	173
Tabla 48 <i>Tipo de vivienda y tipo de abastecimiento de agua</i>	174
Tabla 49 <i>Población con acceso a algún tipo de servicio de comunicación</i>	175
Tabla 50 <i>Población ocupada de 15 y más años, por categoría de ocupación.</i>	176
Tabla 51 <i>Derechos mineros vigentes inscritos en el (REINFO), que se encuentra en el distrito de Chuquibambilla-Grau.</i>	178
Tabla 52 <i>Establecimientos censados por actividad económica, según ámbito político administrativo</i>	179

Índice de figuras

<i>Figura 1 Delimitación hidrográfica espacial.</i>	57
<i>Figura 2 Sector de Pallalli -población Marquaca.</i>	58
<i>Figura 3 Sector de Pallalli – Ubicación de estaciones de muestreo.</i>	59
<i>Figura 4 Delimitación del Área de Estudio Ambiental.</i>	62
<i>Figura 5 Temperatura promedio anual estación Curpahuasi.</i>	68
<i>Figura 6 Temperatura promedio anual estación Curpahuasi.</i>	68
<i>Figura 7 Temperatura promedio anual estación Trapiche.</i>	69
<i>Figura 8 Temperatura promedio anual estación Trapiche</i>	69
<i>Figura 9 Variación Mensual de la Humedad Relativa (%) estación Curpahuasi (2018-2021).</i>	71
<i>Figura 10 Variación Mensual de la Humedad Relativa (%) estación Trapiche (2018-2022).</i>	72
<i>Figura 11 Precipitación promedio anual estación Curpahuasi</i>	73
<i>Figura 12 Precipitación promedio anual estación Trapiche-Molle Verde Sac</i> ...	74
<i>Figura 13 Dirección y velocidad del viento promedio anual estación Trapiche-Molle Verde Sac</i>	77
<i>Figura 14 Dirección y velocidad del viento máximo promedio anual estación trapiche-molle verde sac.</i>	78

Figura 15 <i>Zonas de Vida del Área de Estudio Ambiental</i>	79
Figura 16 <i>Concentraciones de NO₂</i>	84
Figura 17 <i>Niveles de ruido Ambiental Diurno expresado en dBA</i>	85
Figura 18 <i>Topografía del área de estudio</i>	87
Figura 19 <i>Geomorfología del área de estudio</i>	91
Figura 20 <i>Hidrografía del área de estudio de la investigación</i>	93
Figura 21 <i>Inventario hídrico del área de estudio</i>	94
Figura 22 <i>Ubicación de estación de muestreo de calidad de agua superficial</i> ..	97
Figura 23 <i>Estación de muestreo de calidad de agua superficial (EMA-02)</i>	98
Figura 24 <i>Concentración del pH</i>	100
Figura 25 <i>Estación de muestreo de calidad de suelos</i>	113
Figura 26 <i>Estación de muestreo de calidad de suelos (EMA-03)</i>	113
Figura 27 <i>Calidad de suelo para parámetros inorgánicos - metales</i>	116
Figura 28 <i>Pastizal-roquedal (PaR)</i>	118
Figura 29 <i>Bofedal (Bo)</i>	120
Figura 30 <i>Área altoandina con escasa y sin vegetación (Esv)</i>	121
Figura 31 <i>Composición de flora por familias taxonómicas</i>	126
Figura 32 <i>Composición de unidades de vegetación por familias taxonómicas</i>	127

Figura 33 <i>Composición de flora por tipo de porte</i>	127
Figura 34 <i>Composición de la ornitofauna por órdenes taxonómicos</i>	134
Figura 35 <i>Composición de la ornitofauna por unidades de vegetación</i>	134
Figura 36 <i>Composición de la mastofauna silvestre por órdenes taxonómicas</i>	141
Figura 37 <i>Composición del masto fauna silvestre por unidades de vegetación</i>	141
Figura 38 <i>Composición de la herpetofauna por órdenes taxonómicos</i>	147
Figura 39 <i>Composición de la herpetofauna por unidades de vegetación</i>	147
Figura 40 <i>Panorama de la comunidad campesina de Marqueca</i>	154
Figura 41 <i>Vivienda de material rustico de la comunidad Marqueca</i>	157
Figura 42 <i>Servicio de energía eléctrica eléctrico – Comunidad Marqueca</i>	158
Figura 43 <i>Fuentes de energía para cocinar</i>	159
Figura 44 <i>Producción Agrícola (Maíz)-Marqueca</i>	161
Figura 45 <i>Estado de la infección respiratoria aguda en la comunidad de</i> <i>Marqueca</i>	162
Figura 46 <i>Estado de las enfermedades diarreicas agudas (EDA), en la</i> <i>comunidad de Marqueca</i>	163
Figura 47 <i>Puesto de Salud de la comunidad de Marqueca</i>	164
Figura 48 <i>Limite territorial de la comunidad de Marqueca y Chise</i>	165

Figura 49 <i>Celebración de los carnavales</i>	179
Figura 50 <i>Procesión al señor de Exaltación</i>	180

Acrónimos

ANA:	Autoridad Nacional del Agua
AID:	Área de Influencia Directa
AIAI:	Área de Influencia Ambiental Indirecta
AISD:	Área de Influencia Social Directa
AISI:	Área de Influencia Social Indirecta
CE:	Conductividad Eléctrica
DIA:	Declaración de Impacto Ambiental
EIAD:	Estudio de Impacto Ambiental Detallado
EIASD:	Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado
ECA:	Estándar de Calidad Ambiental
SENAMHI:	Servicio nacional de Meteorología e Hidrología
ONERN:	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
INGEMMET:	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
INRENA:	Instituto Nacional de Recursos Naturales
IUCN:	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
IGA:	Instrumento de Gestión Ambiental
MINAM:	Ministerio del Ambiente
MINEDU:	Ministerio de Educación
OD:	Oxígeno Disuelto
PEA:	Población Económicamente Activa
PH:	Potencial de Hidrogeno
PNUD:	Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPM:	Partes Por Millón
SERNANP:	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SEIA:	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SENACE:	Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles
ZEE:	Zonificación Ecológica y Económica

I. INTRODUCCIÓN

La investigación del levantamiento de línea base para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac - 2018, es un trabajo de investigación que conlleva a evaluar los componentes ambientales de (físico, biológico y social), en donde muestra la situación real de una área geográfico, a través de la participación de distintos especialistas, desde la información secundaria, primaria, dentro del marco normativo del sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA) ley n°27446 en donde la línea base nos ayudara a la descripción inicial de un área, en la cual puede desarrollarse un proyecto de inversión pública o privada.

La inversión privada industrial (la minería) en estos últimos años han venido tomando fuerza en la búsqueda de nuevos yacimientos de posibles potenciales de mineralización en todo el territorio peruano. Por lo que en la zona denominado Pallalli de la comunidad de Marqueca., se tiene la concesión Vizcarra, en donde se ha visto la posibilidad de realizar prospección y exploración de posibles recursos minerales. Por lo que es necesario implementar un instrumento de gestion ambiental (IGA), como parte fundamental es elaborar un levantamiento de una línea base ambiental.

La elaboración de línea base como parte de su metodología, es realizar la caracterización, levantamiento de información primaria y secundaria, como la elaboración de un plan de trabajo para las distintas matrices de evaluación de los elementos físicos, biológicos y sociales, para el levantamiento, se debe definir un área de estudio ambiental, donde estarán ubicadas las estaciones de muestreo, tomando en cuenta los instrumentos, equipos, fichas y cronograma de trabajo, para los aspectos sociales se debe determinar un área de Influencia social directa e indirecta en donde serán la demografía, vivienda, servicios, salud y educación , én donde esta información deberá nacer de encuestas, de

fuentes confiables como el INEI. Desde las metodologías estipuladas nacen los resultados de una investigación.

La investigación está descrita de la siguiente manera.

Se describe el plan de investigación, la descripción de la realidad problemática, la formulación de la problemática de investigación, la justificación, objetivos de la investigación y la delimitación de la investigación.

Se describe, antecedentes internacionales, nacionales y regionales, las bases teóricas y marco conceptual.

Se describe la metodología de investigación, el tipo de investigación a la cual pertenece, las técnicas e instrumentos las cuales fueron utilizadas para la presente investigación.

Se describe los resultados y discusiones en donde se verifica de como se ha encontrado el área de estudio ambiental de acuerdo con el levantamiento de la línea base.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según (Hazin, 2013), a partir de los años noventa, diversos gobiernos latinoamericanos con una amplia riqueza en recursos naturales comenzaron a revisar y adaptar sus legislaciones mineras con el fin de atraer inversiones extranjeras hacia la gran minería. Países como Colombia, México y Perú lograron sus objetivos, gracias a una mayor apertura y a cambios en la normatividad minera, que permitieron otorgar mayores concesiones a las empresas extranjeras logrando orientar sus inversiones hacia nuevos proyectos mineros y/o ampliaciones. Estas nuevas inversiones incrementaron los ingresos de las compañías mineras, así como de los Gobiernos. Sin embargo, a raíz de los riesgos socioambientales que en los últimos años se han acrecentado y acentuado, culminando muchos de ellos en conflictos, las ganancias para ambas partes se han visto comprometidas

La temática ambiental se inicia en el Perú en los años 90 con el ya derogado código del ambiente y recursos naturales, a partir de esa fecha el gobierno a través del decreto legislativo 613 y los distintos sectores inician la elaboración de normatividades, y guías ambientales que las empresas, organizaciones e Instituciones deben de cumplir con la Ley, reglamentos y las normas técnicas netamente ambientales.

El departamento de Apurímac es considerado como reserva minera nacional conteniendo importantes yacimientos de cobre, oro, plata y hierro, muchas de ellas conocidas desde la antigüedad. Algunas crónicas de los primeros años del periodo colonial hacen referencia a los yacimientos auríferos quechuas de Kutagpampa (“la planicie donde se muele minerales”) y los afloramientos superficiales del oro de Ccorichichina (“lavaderos de oro”), (Geominco S.R.L., 2018).

Las sociedades o empresas mineras como proyectos, de las futuras exploraciones de yacimientos mineros, tiene una duración indeterminada, Proyectos dedicados a la exploración y explotación de concesiones mineras dentro y fuera del país; la instalación, administración y

operación de plantas de beneficio; comercialización de minerales sea en piedra concentrada y/o refinada, igualmente presta servicios mineros de aspectos de preparación y explotación de minerales, en minería subterránea y minería a tajo abierto, realizando trabajos en galerías, stopes, piques, cruceros y chimeneas.

Se tiene un panorama, conforme a las estadísticas del instituto geológico, minero y metalúrgico (INGEMMET), al cierre del año 2020 existen 45 779 derechos mineros vigentes, cuyas extensiones en conjunto representan 18.9 millones de hectáreas (14.7% del territorio nacional). Es de resaltar, que lo recaudado por Derecho de Vigencia y Penalidad corresponde al pago de las concesiones mineras que ocupan ese porcentaje (MINEM, 2020)

El sector de Pallali, ubicado en la comunidad de Marqueca., distrito de Chuquibambilla, provincia de Grau, es el área de estudio de esta investigación. En este sector se ha observado un aumento en las actividades de exploración y concesiones mineras, cubriendo el 49.9% del territorio de Apurímac, según datos de instituto geológico, minero y metalúrgico (INGEMMET). La provincia de Grau se encuentra entre las 25 provincias con mayor número de concesiones en Perú, alcanzando un 69.37% destacándose por el alto número de petitorios mineros tanto a nivel nacional como en Apurímac, de acuerdo a la información del instituto geológico, minero y metalúrgico (INGEMMET, 2022).

En la actualidad la evolución exponencial de las concesiones mineras, dan el paso a las futuras exploraciones mineras de la gran minería, mediana minería, pequeña minería, minerías artesanales y la minería ilegal, donde estas actividades que explotan los recursos minerales, traen impactos, alteraciones ambientales, conflictos territoriales y conflictos socioambientales encabezadas por sus líderes locales, esto principalmente por la falta de información de los aspectos técnicos que carecen de orientación, socialización e involucramiento social de un instrumento de gestión ambiental (IGA), fundamentalmente.

En el sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca., del distrito de Chuquibambilla, provincia Grau, existen 250 concesiones o derechos mineros en su mayor extensión de su territorio donde no tienen estudios ambientales para las futuras exploraciones de empresas mineras, mediana minería, pequeña minería, minerías artesanales y la minería ilegal. Así mismo, con la presente investigación se pretende contribuir con la línea base para que pueda tomarse como referencia en la evaluación de los impactos que puedan generar dicha actividad.

La concesión denominada Vizcarra con código N° 040005803 es la zona de estudio está constituida principalmente por areniscas cuarzosas de la formación Huallhuani intercaladas puntualmente con lutitas y pizarras, cortadas por un evento hidrotermal en estructuras de brecha, como último evento de su formación geológica se emplazó un intrusivo monzodiorita de manera de dique, de esta forma los proyectos de las futuras exploraciones buscan invertir en yacimientos auríferos, cupríferos y demás mineralizaciones. Geodecia, Minería y Construcción, (GEOMINCO 2018.). Es el área de las posibles exploraciones donde se realizarán el levantamiento de la línea base en el presente trabajo de investigación del sector Pallalli de la comunidad de Marqueca. – Chuquibambilla – Grau, tiene por finalidad evaluar el potencial de yacimiento de minerales que pudieran ser económicamente explotables. Las actividades de las futuras exploraciones correspondientes al presente estudio del levantamiento de la línea base, tiene un área estudio ambiental donde está conformada por un (01) polígono de 12 vértices y comprende un área total de 600.00 Ha.

Las futuras exploraciones mineras tiene las prospecciones aprobadas y áreas determinadas de mineralización mediante los indicadores químicos y físicos, donde para ello se tendrá que proseguir la siguiente fase de solicitud a una etapa de exploración en la concesión denominada Vizcarra, teniendo en cuenta como objetivo principal desarrollar un programa de ejecución de sondajes diamantinos distribuidos en plataformas, las cuales se debe realizar en un cronograma dado de acuerdo a los tiempos establecidos por el titular

minero, pudiendo con ello determinar la existencia de un cuerpo mineralizado y estimar el potencial geológico que determinará la viabilidad de un posible proyecto de exploraciones.

Los problemas ambientales de los componentes biológicos y físicos son muy frecuentes cada vez en el mundo ya que estos aspectos son elementos vitales del planeta, tal como es la biodiversidad, el agua, suelo y aire, donde sus alteraciones de estándares de calidad ambiental son más frecuentes desde el punto de que haya una intervención del hombre o persona humana, generando consecuencias de contaminación y pérdida de biodiversidad in situ.

2.1. Descripción y formulación del problema

2.1.1. Problema General

- ❖ ¿Cuál es el levantamiento de la línea base para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca? - Chuquibambilla – Grau - Apurímac, 2018?

2.1.2. Problemas Específicos

- ❖ ¿Cuál es el levantamiento de la línea base física para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca - Chuquibambilla – Grau - Apurímac, 2018?
- ❖ ¿Cuál es el levantamiento de la línea base biológica para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau - Apurímac, 2018?
- ❖ ¿Cuál es el levantamiento de la línea base social para para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau - Apurímac, 2018?

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo general

- ❖ Levantar la línea base para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018.

2.2.2. Objetivos específicos

- ❖ Levantar la línea base física para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018.
- ❖ Levantar la línea base Biológica para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018.
- ❖ Levantar la línea base social para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018.

2.3. Justificación e importancia

En el área de estudio ambiental se lleva a cabo la Línea Base, que describe los componentes del medio ambiente (biológico, físico y social) presentes en el área de influencia de un proyecto o actividad de inversión pública, privada o de capital mixto. Esta descripción justifica la necesidad de presentar un Instrumento de Gestión Ambiental preventivo, como pueden ser declaración de impacto ambiental (DIA), estudio de impacto ambiental semidetallado (EIAsd) o estudio de impacto ambiental detallado (EIAd), conforme a los efectos, características o circunstancias indicadas en el Sistema de Evaluación de Impactos Ambientales (SEIA), que establece los lineamientos ambientales. Se caracterizó el estado de los elementos ambientales identificados, considerando los atributos relevantes del área de

influencia, su situación actual, y la posible evolución del proyecto o actividad sin considerar su ejecución o modificación. Esta descripción en la Línea Base incluirá, cuando corresponda, los contenidos físico, biológico y social.

En la investigación ambiental titulada “levantamiento de línea base para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018”, se hizo el inventario de los componentes ambientales, respecto a la realidad ambiental del sector Pallalli, donde se caracterizaron los componentes físicos, biológicos y sociales en relación con futuras actividades extractivas del sector minero (metálico y no metálico), agrícola, ganadero y de desarrollo social, específicamente en el área de una concesión o petitorio minero. Por ello, se realizarán estudios de la línea base en dos zonas de vida "tundra pluvial andino subtropical (Tp-As)" y "páramo muy húmedo-subandino subtropical (pmh-SaS)", con tres unidades de vegetación "vegetación de pastizal roquedal (PaR)", "bofedal (Bo)" y "área altoandina con escasa y sin vegetación (Esv)". Para el componente físico, se realizará un levantamiento hidrográfico en la microcuenca Marqueca mayu, que cuenta con cinco fuentes hídricas importantes para el desarrollo agrícola y ganadero. Además, se llevarán a cabo encuestas a la población sobre los aspectos sociales, con el fin de conocer su grado de conocimiento sobre los estudios ambientales y sociales frente a las actividades extractivas de la minería.

Esta investigación es de gran importancia, por lo que su objetivo es levantar la línea base ambiental y social del sector Pallalli en la comunidad de Marqueca., frente a futuras actividades extractivas, basándose en la información recopilada. Además, esta investigación podrá contribuir a la toma de decisiones de las poblaciones del área de influencia directa (Marqueca) e indirecta (Distrito de Chuquibambilla), siendo una parte fundamental de la participación ciudadana.

Finalmente, el levantamiento de la línea base completará los vacíos de información existentes, siendo el primer diagnóstico detallado del medio físico, biológico y social del área. Este estudio se enmarca en un Instrumento de gestión ambiental (IGA) de categoría II (EIASd), cumpliendo con las normativas y reglamentos para verificar la calidad, conservación e interpretación de la situación actual del sector Pallalli en la comunidad de Marqueca., distrito de Chuquibambilla. De este modo, permitirá a la comunidad tomar decisiones informadas frente a cualquier empresa que pretenda realizar actividades extractivas.

2.4. Hipótesis

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), la formulación de la hipótesis no se asigna, porque es un proyecto de carácter descriptivo y de tipo de investigación básica.

2.5. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Nominal:					<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dirección y velocidad del viento. ✓ Temperatura (máxima y mínima). ✓ Precipitación. ✓ Humedad relativa. ✓ Radiación solar ✓ Evaporación ✓ Presión atmosférica ✓ Pendientes 	<ul style="list-style-type: none"> m/s o k/h. °C. mm. %. w/m² mm mBar
Levantamiento de la Línea Base	La línea de base Se refiere a las condiciones ambientales en las que se encuentran los hábitats, ecosistemas, elementos y recursos naturales, así como las relaciones de interacción y los servicios ambientales, existentes en el área del estudio o área contractual, en el momento que se ejecuta o elabora el estudio para su determinación, (Agencia de Seguridad Energía Y Ambiente., agosto, 2017).	La línea de base es el estado actual del área de actuación, previa a la ejecución del proyecto, comprende la descripción detallada de los atributos o características socio ambientales del área de emplazamiento de un proyecto, incluyendo los peligros naturales que pudieran afectar su viabilidad. (Ministerio del ambiente, 2011).	✓ Medio físico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clima y meteorología. ✓ Geomorfología ✓ Geología. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Geoformas ✓ Morfodinámica ✓ Litología ✓ Estratigrafía ✓ Estructura geológica. 	<ul style="list-style-type: none"> (°), Ha y % m y ha.

✓ Suelos.	✓ Características	% , cm y ha.
	✓ Superficie	
✓ Hidrología.	✓ Caudales y volumen	l/s, m ³
	✓ Parámetros Físicos.	Unidades de pH.
✓ Calidad de Suelos.	✓ Parámetros Físicoquímico metales totales.	Mg/kg.
	✓ Parámetros físicos	μS/cm, mg/L, Ph y °C
	✓ Parámetros físicoquímicos (metales totales, aniones)	mg/L, mgHCO ₃ -/L, mgCO ₃ -2/L, UC, mgO ₂ /L, mgMBAS/L, mgNH ₃ -N/L, mgS ₂ -/L
✓ Calidad de Agua	✓ Parámetros microbiológicos (huevos y helmintos, parásitos protozoarios).	NMP/100mL, Huevos/L, Quistes/L
	✓ Parámetro meteorológico	% , mBar, °C, m/s
	✓ Parámetros físico- químico (soluciones absorbentes y metales totales)	ug/m ³ .
	✓ Niveles de presión sonora	Db(A)
✓ Medio biológico	✓ Flora y Fauna silvestre.	✓ Composición.

		✓Diversidad	% y m ²
		✓Categorización de especies	
		✓Demografía	Sexo, grupos de edades
		✓Educación	Tasa de analfabetismo (%), nivel educativo (%) y población estudiantil (N°).
✓ Medio social, económico y cultural	✓Área de Influencia social Directa e Indirecta.	✓Salud	Morbilidad, Sexo, grupos de edad y oferta de servicios.
		✓Economía	PET, PEA y no PEA, (%)
		✓Cultura y tradición	Costumbres, patrimonio histórico, ritos, creencias, danzas y vestimentas.

Nota: se puede ver en la tabla las dimensiones de la personalización.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

3.1.1. A nivel internacional.

Según (Daniela Paz-Barzola, 2022); el artículo “Evaluación de la calidad del suelo en núcleos poblados cercanos a la zona minera aurífera de Ponce Enríquez” de 2022 examina la calidad del suelo en áreas cercanas a la minería aurífera del cantón Camilo. Desde el inicio de la exploración en 1973 y la minería a pequeña escala en los años 1980, la zona cuenta con 352 concesiones mineras que podrían causar contaminación. Se tomaron muestras de suelo en puntos públicos, áreas verdes y zonas de cultivo para medir metales y metaloides (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb y Zn) a profundidades de 5 y 20 cm. Los resultados mostraron que todas las muestras excedieron los Límites Máximos Permisibles (LMP) para Ni y Cr, mientras que Cu y Zn los superaron en más del 90%, Cd en el 64%, As en el 26% y Pb en el 21%. El pH de las muestras varió entre 3.31 y 8.21, siendo un 60% ácidas. Se encontraron altas correlaciones entre As-Cd, Cr-Ni y Cu-Ni, y moderadas entre Cr-Cu y Pb-Zn. Un clúster con altos niveles de elementos tóxicos se identificó en el sur del área de estudio. Estos resultados servirán como base para futuras investigaciones sobre la calidad del suelo.

Según (Natalia J. Marchevsky, 2020), en el artículo de investigación de minería y geología, denominado “Diagnóstico ambiental de una antigua mina de tungsteno en Argentina”, del año 2020; el artículo de investigación tiene como objetivo en poder mostrar la metodología de evaluación de impacto ambiental proponiendo en elaborar una matriz de identificación de impacto. Donde dicha metodología permite describir el estado actual del medio receptor, donde da a conocer una evaluación cualitativa y cuantitativa de los aspectos ambientales. Según la Matriz de calificación se puede obtener los siguientes resultados de cada aspecto ambiental, de los componentes físicos, el elemento suelo ha tenido la pérdida de cobertura del suelo orgánico como aspecto físico, dando a conocer que fueron alteradas la

calidad del suelo; de los aproximadamente 35,0000 m² de la superficie que abarca la mina, los 30,000 m² representa una pérdida de (8.5%) de los pasivos ambientales, esto lleva a una importancia de impactos, tiende a ser muy severo con 64(IM). Para el elemento agua, se ha obtenido resultados de alteración de aspectos físico-químicos, como la elevada concentración de algunos metales pesados como el hierro, parámetros de campo como el Ph; en donde la importancia de Impactos tiende a ser severo mostrando un (IM) de 63 de acuerdo a la matriz de calificación. Para el elemento aire de acuerdo a la evaluación se ha visto que no se tiene tanta alteración de sus valores, ya que no hay generación de gases, partículas en suspensión, por lo cual se puede observar que tampoco se hicieron más análisis como la de fracciones respirables de partículas menores a 10 PPM; Para el elemento flora, se verificó que tiene una alteración donde se evidencia especies de flora que son formaciones arbustivas, arbóreas, donde la ejecución de edificaciones, caminos y trazos son las que afectarían más a la vegetación nativa; Para el elemento fauna se puede verificar que las alteraciones serían moderadas, ya que se puede verificar especies que pueden migrar, especies que pueden estar en peligro de extinción, por lo cual como individuos más representativos se puede evidenciar al guanaco, zorro gris, el pécari, la explotación de la minería serían los factores principales en alterar su hábitat; Para el elemento socio económico, el descubrimiento de la mina de tungsteno, resalta el ítem más importante para el desarrollo económico, puestos de trabajo, en cuanto esta mina se retira los aspectos económicos y laborales serían afectados. Por lo tanto esta investigación concluye que los aspectos físicos son los que tienden a tener mayor afectación severa, como puede ser el elemento suelo que tiene mayor impacto negativo crítico, por lo que también el elemento agua sufre mayormente por el cambio dinámico fluvial del río las cañas, esto por los desechos acopiados y estos alteran sus características físico químicas. También se puede describir para el elemento biótico que el impacto es severo en el elemento de la flora por la gran remoción o pérdida de cobertura vegetal. En líneas generales nos ha

permitido conocer los pasivos ambientales que influyen en la calidad de los componentes ambientales.

Según (Quezada, 2023). En el trabajo de investigación académica titulado “Línea base biológica para un proyecto de restauración vegetal en terrenos degradados en la zona de influencia de la Central Mazar”, realizado en 2023 para obtener el grado de Biólogo con mención en Ecología y Gestión, se busca evaluar la restauración vegetal en el área cercana a la central hidroeléctrica Mazar a través de la unidad de negocios CELEC Sur. La metodología empleada incluyó el análisis de la riqueza y abundancia de especies de avifauna y vegetación en 7 estaciones de muestreo. Los resultados indicaron una diversidad media a baja, con un total de 21 especies vegetales y 15 especies de aves. Además, se realizaron muestreos de suelos en 2 estaciones cerca del embalse, revelando una cantidad mínima de materia orgánica. Estos hallazgos se utilizarán como información base para comparar con futuros monitoreos de los sitios y para analizar cómo evoluciona la estructura del hábitat antes de la restauración.

Según (Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia Cámara de Diputados, 2022); En el siguiente trabajo de investigación de la universidad técnica de oruro “UTO” trabajo de investigación titulada “Propuesta de rehabilitación ambiental de la ex metabol – oruro”, del año 2016; Este trabajo analiza el estado actual de la actividad minera y minera-industrial, destacando que muchas de estas actividades fueron abandonadas al concluir su vida útil, y que presentan riesgos para la salud humana y el medio ambiente. El objetivo del artículo de investigación es llevar a cabo una remediación adecuada en la zona de la Ex Metabol, que actualmente constituye un pasivo ambiental. Se está implementando un uso académico para esta área por parte de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Técnica de Oruro. Donde se llevara adelante la reahabilitacion y remedicion, a través de la metodología de un análisis más conciso de su estado actual de los componentes ambientales. Donde obtiene

los resultados siguientes a determinar los siguientes componentes ambientales que puedan tener ciertas alteraciones, características y calidad del suelo, Flora, paisaje, aire y agua. El medio biológico se identificaron la cobertura vegetal tipo matorral árido, en donde se puede describir las siguientes especies con mayor predominancia esta la *Suaeda foliosa* (55%); *Distichlis humilis* (15%); *Festuca orthophylla* (5%); *Encelia canescens* (5%); *Tarasa tenella* (7%); *Nicotiana longiflora* y otras especies (13%). Para el medio Físico, los parámetros meteorológicos que presentan una temperatura media anual de 8.2°C, una máxima de 21°C y una mínima de 6.4°C, con representación de humedad relativa de una máxima de 56% y mínima de 38% como mínimo, para la calidad de aire se tiene la Partículas en suspensión que están dentro Límites Permisibles, para la calidad de suelo se encontró resultados de elementos como (Sb <0,03, Pb 502,14, As <0,05, en donde el plomo está por encima de lo permitido. Por lo cual la investigación concluye que los factores ambientales más afectados son, suelos (las características y la compactación), la flora (la cobertura vegetal, la vegetación florística).

Según (Ernesto Delgado Fernández, 2021); El artículo “Efecto de la actividad minera sobre la biodiversidad en un sector del cantón paquisha, provincia de zamora-chinchipe, Ecuador” examina el impacto de la minería en la región amazónica, que cubre el 45% del territorio ecuatoriano y es una importante reserva ecológica. Esta área ha experimentado una deforestación considerable, representando el 2.4% de la deforestación total en Latinoamérica. El estudio evalúa cómo la minería afecta la biodiversidad, considerando indicadores como cambios en los ecosistemas, fragmentación, abundancia, riqueza, dominancia y diversidad de especies. Se identificaron 123 especies de plantas vasculares de 43 familias, siendo las *Asteráceas*, *Araceae* y *Melastomataceae* las más predominantes. Además, se documentaron 42 especies de aves, 16 de mamíferos, 12 de anfibios y reptiles, y 36 de macroinvertebrados. Aunque el área minera muestra un deterioro en el ecosistema, todavía conserva una notable diversidad de flora. Sin embargo, la fauna ha experimentado pérdidas significativas debido a la caza, la expansión agrícola y la actividad minera.

3.1.2. A nivel nacional

Según (Maldononado, 2007), En su tesis titulada "Evaluación de la línea base ambiental para el proyecto Minero Mama - Ayacucho" de 2007, el objetivo es establecer la línea base ambiental en su dimensión física para el área de influencia de un derecho minero en el centro poblado de Mama, en la región de Ayacucho, con miras a una futura producción de minerales. Esta investigación surge para abordar la problemática de cómo las actividades mineras afectan los medios sociales. El estudio se centra en el análisis de los aspectos más relevantes, utilizando técnicas derivadas de fuentes primarias. La metodología empleada es de tipo cualitativo, permitiendo identificar los impactos potenciales de las actividades mineras en el medio físico. La cuantificación predictiva concluye que los procesos de lixiviación natural afectarán principalmente la calidad del agua y del suelo, y que la mecánica de fluidos impactará el medio físico en áreas ubicadas hasta 30 km de distancia. También se verá afectado el medio biológico y social. La investigación concluye con la elaboración de documentos técnicos que sirven como referencia abierta para otros estudios e intereses.

Según (Walsh Peru S.A. Ingenieros y científicos consultores, 2013); en el trabajo titulado "Modificación del estudio de impacto ambiental semidetallado (EIASd) del proyecto de exploración minera trapiche" de 2019, elaborado para el Molle Verde S.A.C., se centra en la descripción de la línea base ambiental y social para el proyecto de exploración en la región de Apurímac, Perú. El estudio incluye un análisis detallado de la línea base física, con datos sobre clima, temperatura, humedad, calidad del aire, ruido, y calidad del suelo y agua. se identificaron excedencias en los niveles de metales en el suelo y en parámetros de calidad del agua como ph y arsénico, atribuidos a la mineralización natural. En la línea base biológica, se registraron 163 especies de plantas y varias especies de fauna, algunas en peligro de extinción. la línea base social presenta una descripción de la situación socioeconómica y demográfica, con indicadores positivos. En resumen, el estudio revela problemas en la calidad del suelo y agua, pero también una notable biodiversidad y una situación social positiva en el área del proyecto.

Según (Alzamora., 2018), En su tesis titulada “Revegetación y reforestación en áreas afectadas por la minería en la localidad de Hualgayoc, Cajamarca”, se busca caracterizar el entorno físico, biológico y social en el distrito de Hualgayoc, Cajamarca, para la empresa minera Coimalache, con el objetivo de recuperar las áreas impactadas por la minería. Los resultados muestran que las temperaturas máximas alcanzaron los 11.1°C y las mínimas los 2.3°C, con una humedad relativa del 81.9%. En cuanto al suelo, se identificaron Andosoles en pendientes pronunciadas (8-50%) con perfiles AC y/o ABC, y Iceptisoles con una estructura media, franco arenoso, y un perfil del 40% con perfiles AC o ACR. Estos factores físicos son cruciales para el desarrollo de las unidades biológicas y los sistemas ecológicos. Además, se concluye que el aspecto biológico del área, que incluye eco-regiones, flora, fauna y zonas naturales protegidas, es de gran importancia. El estudio considera la clasificación de zonas de vida de Brack Egg y evalúa factores como la riqueza, abundancia, diversidad y las especies endémicas observadas.

Según (Loayza, 2019); En la tesis titulada “Identificación y evaluación de los impactos ambientales de la explotación para el proyecto minero no metálico darhyam única en el distrito de Miraflores, departamento de Arequipa”, se pretende identificar y evaluar los impactos ambientales de la minería no metálica con el objetivo de reducir sus efectos adversos. El estudio recopiló datos de línea base tanto físicos como biológicos. Los resultados meteorológicos revelan temperaturas que oscilan entre 9°C y 22°C, precipitaciones de 23 mm en la temporada de lluvias, y una humedad relativa que fluctúa entre 13% y 82%. La calidad del aire se encuentra dentro de los estándares, pero los niveles de ruido en dos estaciones exceden los límites permitidos. La zona estudiada, un matorral desértico-montano subtropical, cuenta con 14 especies de plantas y 6 de fauna. La evaluación social muestra una población de 47,428 habitantes. En conclusión, la información de la línea base física y biológica es crucial para identificar los impactos ambientales significativos.

Segun (Vilchez Chavez, 2015), En la tesis titulada “Declaración de impacto ambiental del proyecto de explotación aurífera artesanal IRINA” de 2015, se busca obtener las certificaciones ambientales de la dirección general de asuntos ambientales (DGAA) para comenzar las operaciones del proyecto. La investigación utilizó dos metodologías principales: el método inductivo-deductivo y el análisis cuantitativo basado en la línea base. Los resultados indican que el área presenta una pendiente del 50% con formación geológica volcánica lancones, y temperaturas que oscilan entre 10.3°C y 30.6°C. Los parámetros de calidad del agua en dos estaciones de muestreo están por debajo del estándar de calidad ambiental (ECA) 3. Tanto la calidad del aire como los niveles de ruido están dentro de los límites permitidos. En términos biológicos, la zona se clasifica como Bosque seco premontano tropical y Monte muy seco tropical, con 8 especies de vegetación, 1 especie de mamífero, 16 especies de aves y 1 especie de reptil identificados. El análisis social incluyó encuestas sobre actividades económicas, crecimiento demográfico y factores socioculturales. En resumen, el estudio proporciona una caracterización detallada de los aspectos físicos y biológicos del área, confirmando que cumplen con los estándares ambientales.

3.1.3. A nivel regional

Según (Sumitomo Metal Mining Perú S.A, 2019); en la “Declaración de impacto ambiental del proyecto de exploración minera San Antonio” de 2019, se busca autorizar actividades de exploración minera mediante perforaciones diamantinas. El documento detalla las características del área del proyecto, incluyendo aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y arqueológicos, basado en datos de campo y fuentes oficiales. Los resultados meteorológicos muestran temperaturas mensuales que oscilan entre 2.20 °C y 22.30 °C, siendo julio el mes más frío y noviembre el más cálido. En términos de calidad del aire, los parámetros evaluados en dos estaciones cumplen con los estándares nacionales de calidad del aire. Los niveles de ruido también están dentro de los límites permitidos. La calidad del agua en las quebradas cumple con los estándares, excepto en una estación que supera

ligeramente el límite para agua potable para animales. La calidad del suelo es mayormente conforme a los estándares, con algunas excepciones en arsénico, cadmio y plomo. Biológicamente, se identificaron formaciones vegetales como pajonal de puna y bofedal, con 95 especies de plantas y 6 especies de mamíferos. socialmente, la comunidad campesina san antonio tiene aproximadamente 320 habitantes, con una ligera mayoría masculina. En resumen, aunque algunos parámetros físicos superan los estándares debido a la mineralogía de la zona, el análisis proporciona una visión integral del impacto ambiental del proyecto.

Según (Minera Peñoles de Perú S.A., 2022); en la “Declaración de impacto ambiental qanqawa” de 2022, la empresa peñoles pretende explorar las concesiones mineras Chuqi 1 y Chuqi 2P para evaluar su viabilidad económica. El informe ofrece una descripción detallada del área del proyecto de exploración qanqawa, abarcando los aspectos físicos, biológicos, humanos y socioeconómicos. La metodología empleada incluyó visitas de campo y análisis de datos secundarios. Los datos climáticos revelaron temperaturas medias de entre 19.8°C y 23.8°C para los valores máximos, y entre 2.7°C y 6.4°C para los valores mínimos, con una humedad relativa que varía entre 82.9% y 89.6%. La calidad del aire, con niveles de PM10 y PM2.5, y los niveles de ruido, que alcanzan un máximo de 41.4 dB(A) durante el día y 33.8 dB(A) por la noche, se mantuvieron dentro de los estándares de calidad ambiental (ECA). La calidad del suelo también cumplió con los ECA, aunque se encontraron excedencias en los niveles de bario y cadmio en algunas estaciones. La calidad del agua superficial estaba dentro de los límites establecidos por los ECA. En el aspecto biológico, se identificaron 21 especies de aves y una especie de herpetofauna. Desde el punto de vista social, la comunidad de 240 personas tiene un acceso al agua y saneamiento del 81.4%, mientras que el 16.3% no tiene acceso. En conclusión, los parámetros físicos cumplen con los ECA, el inventario biológico incluye especies categorizadas, y el acceso a servicios en la comunidad es limitado.

3.2. Bases Teóricas

3.2.1. Línea de base

La línea de base refleja el estado inicial del área de actividades antes del inicio del proyecto. Proporciona una descripción exhaustiva de las características socioambientales del sitio del proyecto y de los riesgos naturales que podrían afectar su viabilidad (Decreto Supremo N°019-2009- Minam, 2009)

3.2.2. Línea de base ambiental

Se refiere a las condiciones ambientales actuales en los hábitats, ecosistemas, recursos naturales y servicios ambientales dentro del área de estudio o área contractual al momento de realizar la evaluación (Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, 2017). Esto incluye el estado presente del área de intervención antes del inicio del proyecto, ofreciendo una descripción detallada de las características socioambientales del sitio y los riesgos naturales que podrían afectar su viabilidad (SENACE, 2016).

3.2.3. Línea de base física

Describe las propiedades del área donde se llevará a cabo un proyecto o actividad. Este aspecto abarca la caracterización de los elementos no bióticos del medio físico, incluyendo información sobre el clima, el relieve, el agua, el uso de los recursos y el estado actual del entorno (Walsh Perú S.A., 2013). El análisis de este estudio se centra en las siguientes características.

- ❖ Clima y Meteorología
- ❖ Geología
- ❖ Geomorfología
- ❖ Suelos
- ❖ Hidrología
- ❖ Calidad de Suelos
- ❖ Calidad de Agua
- ❖ Calidad de Aire y Ruido

a. Estación Meteorológica

Según (Bonacic Salas & De la Maza Musalem, 2013), la importancia de la meteorología en un estudio ambiental tiende a ser muy importante que pudiera servir como base para los visitantes, investigadores y para quien ejecuta un estudio o una investigación de cualquier índole, donde cabe mencionar que su recolección de sus datos es de suma importancia para un monitoreo a largo plazo y de muy especial de cambios constantes de futuros cambios climáticos.

Para lo cual se tiene las variables meteorológicas más importantes que describe en un estudio de muestreo:

- ❖ Temperatura
- ❖ Humedad relativa
- ❖ Precipitaciones
- ❖ Velocidad del viento

b. Geología

La geología se conceptualiza a través de los vocablos griegos de geo, que se refiere a tierra y logos, que es tratado, donde nos denota como tratado de la tierra, sin embargo, la geología es una ciencia que estudia su composición, estructura y todos sus fenómenos del planeta tierra, donde resume el pasado, mediante documentos que de estos fenómenos han quedado impregnadas en las rocas, plasmadas y fosilizadas. (Alvarez., David Rojas Caballero & Jorge Paredes, 2008). La geología también caracteriza las unidades geológicas las cuales son:

- ❖ Geología Regional
- ❖ Geología Local

c. Geomorfología

Según (Arce Portugal, 2017), el estudio de la geomorfología esta descrita de características de extensas áreas de superficies altoandinas, que fueron remanentes de una superficie de erosión, que presenta las cordilleras más altas, donde hubo un patrón de drenaje fuerte que se desarrolló sobre estas superficies y cuando espero el momento del levantamiento de las cordilleras, este patrón fue sobreponiéndose en las cadenas montañosas.

La geomorfología presentas dos tipos de las cuales mencionamos:

- ❖ Laderas de montaña (Lima)
- ❖ Altiplanicie (A)

d. Agua

El agua es un recurso natural renovable fundamental para la vida, desempeñando un papel clave en el desarrollo sostenible y en la preservación de los sistemas y ciclos naturales que lo sustentan, además de ser vital para la seguridad nacional (MINAGRI, 2018).

Según (García, 2001), El agua es una sustancia con propiedades únicas, esencial para la vida y la más abundante en la naturaleza. Desempeña un papel vital en los procesos físicos, químicos y biológicos que regulan el entorno natural. Al igual que el fuego, la tierra y el aire, los antiguos griegos la consideraban uno de los elementos fundamentales que constituyen el mundo.

e. Hidrografía

Según (Bastidas, 2007), elaborar las condiciones hidrológicas implica presentar información sobre el comportamiento hidrológico de las cuencas fluviales en el área de estudio. Este análisis, basado en datos primarios y/o secundarios provenientes de fuentes

confiables y consistentes, incluye detalles sobre los caudales máximos, mínimos y promedio mensual durante las épocas de estiaje (El Peruano, 2018), la hidrografía puede definirse como la descripción, investigación y cartografía de los océanos, mares, lagos, lagunas, ríos, entre otros cuerpos de agua e incluye también el estudio de mareas, corrientes, vientos y demás fenómenos hidrometeorológicos.

f. Cuerpos de agua

Los cuerpos de aguas son ecosistemas acuáticos frágiles de importancia de abastecimiento poblacional, productivo y ecosistémico del ambiente, donde son ríos, arroyos, lagos y lagunas altoandinas, donde albergan un conjunto de diversidades de especies de carácter acuático de la (flora y fauna), donde tienen una función muy importante de los aspectos de recurso económicos para las poblaciones o habitantes. Las consideraciones a los cuerpos de agua, categoriza como conservación del ambiente acuático. (ANA, 2018).

g. Estación de muestreo

Según (Escobar & Cordero, 2014), refiere como lugares de puntos estratégicos donde se obtendrán muestras a través de diferentes técnicas que se ponen en práctica, como también refiere la fecha, hora y puntos de muestreo de manera georreferenciada que permitirá la visibilidad de monitores o de estudios ambientales del levantamiento de la muestra, la estación de muestreo son lugares de selección de punto de extracción de muestras, tomando en consideración las distancias más adecuadas de acuerdo a las ubicaciones geográficas, con el único propósito de que las muestras obtenidas o extraídas no sean consideradas como muestras repetitivas, como prueba de determinación de poder existir repeticiones es verificar valores de observaciones continuas, de donde los valores tienden hacer semejantes a las observaciones extraídas.

h. Estaciones de muestreo de agua

Según (Francisco Chávez; Julio Cerda, 2012), los puntos de muestreo dan a conocer la representatividad de las muestras y accesibilidad geográfica, antes de un procedimiento del estudio hídrico, para la buena revisión de los datos existentes y procedentes de otras investigaciones, la información de la calidad de agua, aportaran datos hidrológicos y meteorológicos.

i. Aire

Según (Moreano Bohórquez, 2012), según la organización mundial de la Salud (OMS), el aire puro se define como "una mezcla de gases, vapor de agua y partículas sólidas y líquidas, cuyos tamaños varían desde unos pocos nanómetros hasta 0.5 milímetros, que rodean el planeta Tierra".

j. Suelo

El suelo es una sustancia no consolidada formada por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos. Se extiende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta distintas profundidades (SENACE, 2016).

3.2.4. Línea de base biológica

Según (Walsh Perú S.A.,2019); la línea base biológica describe los aspectos biológicos de las unidades de caracterización biológica, incluyendo tipos de vegetación y cuerpos de agua, y se vincula con las asociaciones ecológicas de las regiones naturales costeras, montañosas y selváticas de un área determinada. Su enfoque está en caracterizar la composición de especies, así como su riqueza y diversidad en la zona de estudio, además de identificar especies endémicas y clasificar aquellas que necesitan conservación a nivel nacional e internacional, de acuerdo con las normativas vigentes.

a. Los ecosistemas.

Es el proceso dinámico e interrelacionado con las comunidades ecológicas, espacio y el hombre en donde interactúan con sus diferentes componentes, ciclos, materias primas, energía y de muchas informaciones y la diversidad paisajística para salvaguardar la integridad de los ecosistemas, donde también muestra la estabilidad y la capacidad de evolución de los ecosistemas y sus servicios al ambiente. (Ministerio del Ambiente, 2016)

Los ecosistemas están denominados de acuerdo con las regiones naturales que existen en un territorio donde brinda beneficios al medio físico, biológico y social, base fundamental de desarrollo para una nación, donde ofrece servicios de sobrevivencias de la manera más directa e importancia fundamental de regulación de fenómenos meteorológicos, biológicos y físicos. Estos ecosistemas están bien delimitados a través de las regiones naturales (selva tropical, yunga, andina, costa y ecosistemas acuáticos). (Ministerio del ambiente MINAM, 2019).

Los ecosistemas en el Perú son 39 tipos de acuerdo con su región natural, que fue caracterizada por el Ministerio del Ambiente los cuales detallan los siguientes.

b. Selva Tropical

Pantano herbáceo-arbustivo, sabana húmeda con palmera, pantano de palmera, bosques aluviales inundables de aguas blancas, bosques aluviales inundables de aguas negras, bosques de terrazas no inundables, varillal, bosque de colina baja, bosque de colina alta, bosque de colina de sierra del divisor, pacal, bosque estacionalmente seco oriental (Huallaga, ene-perenne y Urubamba).

c. Yunga

Bosque de yunga basimontano, bosque montano de yunga, bosque altimontano (pluvial) de yunga, y matorral montano.

d. Andina

Páramo, pajonal de puna seca, pajonal de puna húmeda, bofedal, zona periglacial y glaciar, jalca, matorral de puna seca, bosque relicto altoandino (queñual y otros), bosque relicto montano de la vertiente occidental, bosque relicto mesoandino, bosque estacionalmente interandino y matorral andino.

e. Costa

Bosque tropical del Pacífico, manglares, bosque seco estacional de colinas y montañas, loma costera, matorral xerófilo, bosque seco estacional de llanura, bosque seco estacional ribereño, desierto costero y humedal costero.

f. La elaboración del mapa de vegetación

El mapa de vegetación es una herramienta crucial en el proceso de inventario de la línea base biológica, en lo que respecta a flora y vegetación. Su creación se realiza antes de la recolección de datos de campo, esto implica la planificación de actividades, equipo logístico y el método de muestreo previos a ejecutar el trabajo, la elaboración del mapa de vegetación comprende a resaltar las secuencias siguientes como; geográficos, bioclimáticos, fisonómicos y fisiográficos. (MINAM, 2015).

g. Vegetación y Flora

Según (Hernández, 2000), La vegetación hace referencia a los aspectos cuantitativos de la estructura vegetal, incluyendo su distribución horizontal y vertical en la superficie. Por otro lado, la flora se centra en la dimensión cualitativa de esta estructura, refiriéndose a las especies que la conforman. La flora representa el conjunto de especies presentes en una determinada área o lugar.

h. Fauna Silvestre

Según (Romero, 2010), La fauna silvestre viene a ser especies de animales que habitan en libertad bajo ninguna ayuda directa del ser humano, para su satisfacción de alimentación, abrigo, paraje, madrigueras etc., desde esta expectativa se puede considerar que están inmiscuidos todos los organismos vivientes desde los invertebrados más pequeños hasta los vertebrados más grandes de la tierra.

i. Diversidad biológica

Según (Ministerio del Ambiente, 2014), la biodiversidad se refiere a la variedad de organismos vivos de diversas fuentes, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, así como los complejos ecológicos en los que se integran. Abarca la diversidad dentro de las especies, entre las especies y dentro de los ecosistemas, así como su interacción con otros, de acuerdo con el convenio sobre la diversidad biológica.

3.2.5. Línea de base social

Según (Golder, 2018); Los aspectos de la línea base social comprenden las principales características sociales, económicas y culturales de una comunidad impactada, ya sea directa o indirectamente, por una actividad humana. Esto incluye elementos como la demografía, el sistema educativo, la salud, la vivienda, los servicios básicos, la infraestructura vial y de transporte, y las actividades económicas. También se evalúa el desarrollo social, incluyendo las tradiciones y costumbres locales. La obtención de esta información se lleva a cabo mediante trabajos de campo y el análisis de datos secundarios.

a. Social

Según (Aldana, 2008), los estudios sociales se determinan como aspectos muy importantes de la sociedad o personas que involucran el medio social donde habitan,

trabajan y disfrutan de los espacios en común con el medio ambiente que los rodea. (GRN consultora ambiental, 2010-2018). Desde el paradigma “clásico” Pizarro (1998), hace una reflexión sobre “lo social”; señala “. Que puede definirse como la concepción del hombre, del orden social y de las relaciones de ambos con el orden natural imperante desde los orígenes de la cultura occidental hasta la emergencia de la sociedad burguesa”.

2.2.6. Gestión ambiental

La gestión ambiental es un proceso continuo y en constante desarrollo que se apoya en un sistema estructurado de principios, normas técnicas, procedimientos y actividades. Su objetivo es manejar los intereses, expectativas y recursos vinculados a las metas de la política ambiental, buscando así mejorar la calidad de vida, promover el desarrollo integral de la población, impulsar las actividades económicas y conservar el patrimonio natural y ambiental del país (Ley General del Ambiente - Ley 28611, Artículo N° 31, 2005).

3.2.7. Declaración de impacto ambiental – DIA

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es un estudio ambiental destinado para evaluar proyectos de inversión que podrían tener impactos ambientales negativos menores o de poca importancia (D. S. N° 019-2009-Minam, Artículo 36°, 2009).

3.2.8. Estándares de calidad ambiental (ECA)

El estándar de calidad ambiental (ECA) es una norma que establece los niveles aceptables de concentración o presencia de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos en el aire, agua o suelo en su papel de receptores. Estos niveles garantizan que no existan riesgos importantes para la salud humana o el medio ambiente. Según el parámetro en cuestión, la concentración o grado puede indicarse en rangos máximos o mínimos (Ley General del Ambiente - Ley 28611, Artículo N° 31, 2005).

3.3. Definición de términos

Línea base

Según ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental la línea base es definida como la descripción del estado actual del área de estudio ambiental, incluyendo los componentes socio ambientales, la línea base es uno de los documentos más importantes para la elaboración de un IGA de una actividad de inversión privada o pública.

Línea base biológica.

La línea base biológica también se entiende como un inventario de la fauna y flora silvestres, ya que proporciona una descripción detallada del marco conceptual.

Línea base física

Es el inventario en donde se analiza desde una fase de cartografiado de todos los elementos ambientales, donde también resalta el conocimiento de un diagnóstico del estado del medio actual y del valor, potencialidad, vulnerabilidad de sus recursos a si como informar la caracterización de los elementos abióticos.

Potencial de hidrogeno (pH)

Es la concentración de iones hidrógeno, en donde matemáticamente se expresa como logaritmo negativo pH, en cuanto su designación es simplificada a pH, en donde el rango de escala es de 0 a 14, en donde los valores menores a 7, las concentraciones de hidrogeniones son altas a las del ion hidróxido, donde el agua se denomina acida y las concentraciones mayores a 7, se conocen como básica.

Conductividad eléctrica (μ/S)

La conductividad es la capacidad en la que el agua tiene la solución para transmitir corriente eléctrica. En donde es un indicador de la concentración de iones, de un ácido, base o una sal, en la cual los iones están liberados.

Temperatura (T°)

La temperatura desempeña un papel crucial en la solubilidad de los gases, en la disolución de las sales y por lo tanto en la conductividad eléctrica, en la determinación de pH, en el conocimiento del origen de agua y de las eventuales mezclas.

Oxígeno disuelto (OD)

Este parámetro mide la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Es fundamental mantener una concentración adecuada de oxígeno disuelto para asegurar la supervivencia de peces y otros organismos acuáticos.

Hábitats

Los hábitats son características físicas de una vegetación, donde es identificada un individuo de diferentes tipos de especies en donde puede tomar diferentes tipos de valoración de la cobertura vegetal.

Exploración minera

La exploración minera tiende a demostrar a través de los estudios realizados, la tendencia, las dimensiones, posición, las estructuras mineralógicas, reserva de los recursos y valores del yacimiento de distintas formaciones geológicas, mineralógicas.

Caracterización de fuentes hídricas

Es el diagnóstico de las características físicas de las fuentes hídricas naturales y el tipo de usos de agua, desde la descripción de un diagnóstico en campo de área de

estudio ambiental, identificando diversos parámetros de campo insitu, como también las ubicaciones geográficas de cada punto de evaluación de las fuentes.

Agua superficial

Es el elemento procedente de las precipitaciones pluviales, de afloramientos subterráneos, deshielos de glaciares, donde son contenidos que discurren por fuentes hídricas como ríos, charcas, manantiales, riachuelos, mares, estuarios y humedales.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo, nivel, y diseño de investigación

Según, (Rivero., 2008); la investigación corresponde al de tipo básico, o también conocida como investigación pura, teórica y fundamental. Esta investigación de tipo básica se caracteriza a partir de un desarrollo de un marco teórico y permanece en el mismo principio; con el propósito de formular nuevas teorías o cambiar las teorías existentes de la investigación correspondientes, donde explica el crecimiento de los conocimientos científicos y filosóficos sin poder contrastar ningún aspecto práctico, sus análisis de muestras son empleadas de manera cuidadosa a fin de ser extendidas sus investigaciones, donde esta investigación fundamental es un proceso formal y sistemático.

Según (Sampieri, 2014), el propósito y el valor de la investigación define como un nivel de investigación descriptiva, de una búsqueda de propiedades y características, ya que esta investigación no se acogerá a las variables de manera intencionada; la investigación descriptiva se emplea en base a conocimientos más sólidas que los exploratorios, donde podemos enmarcar que dicha investigación se basa en hechos reales que se someten a un análisis.

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), la presente investigación corresponde a un diseño no experimental porque no se manipularan ningún tipo de variable de la investigación donde no variaran de forma intencionada la variable independiente para poder observar el efecto sobre la otra variable, por su recolección de información detallada insitu tal cual se observa en el área del proyecto.

4.2. Ámbito temporal y espacial

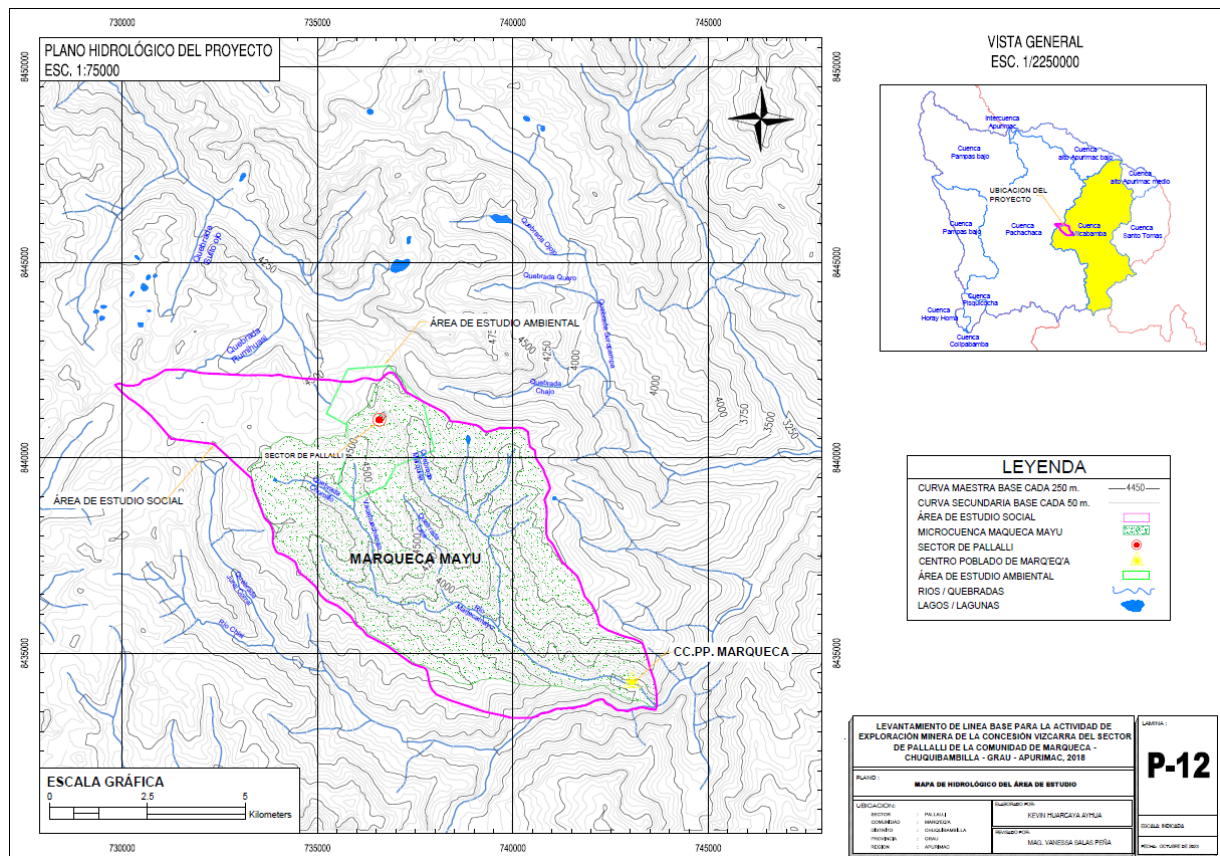
4.2.1. Espacial

La siguiente investigación de la tesis titulada “Levantamiento de Línea Base para la Actividad de Exploración Minera de la Concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marquena. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018.”, se enmarca en la siguiente extensión:

El presente estudio se desarrolla en el sector de Pallalli. Hidrográficamente, el área de estudio se encuentra en la microcuenca Marquena mayu, que pertenece a la subcuenca y cuenca Vilcabamba de la intercuenca del río Alto Apurímac.

Figura 1

Delimitación hidrográfica espacial.



Nota: la figura muestra el área de estudio ambiental dentro de la microcuenca Marquena mayu, de elaboración propia (Ver Anexo 13)

4.2.2. Temporal

La investigación se llevó a cabo durante un período de 2 años efectivos, iniciando en abril de 2018. Durante este tiempo, el enfoque principal fue la recopilación de datos para establecer la línea base de los 3 componentes ambientales que se presentaron en el estudio.

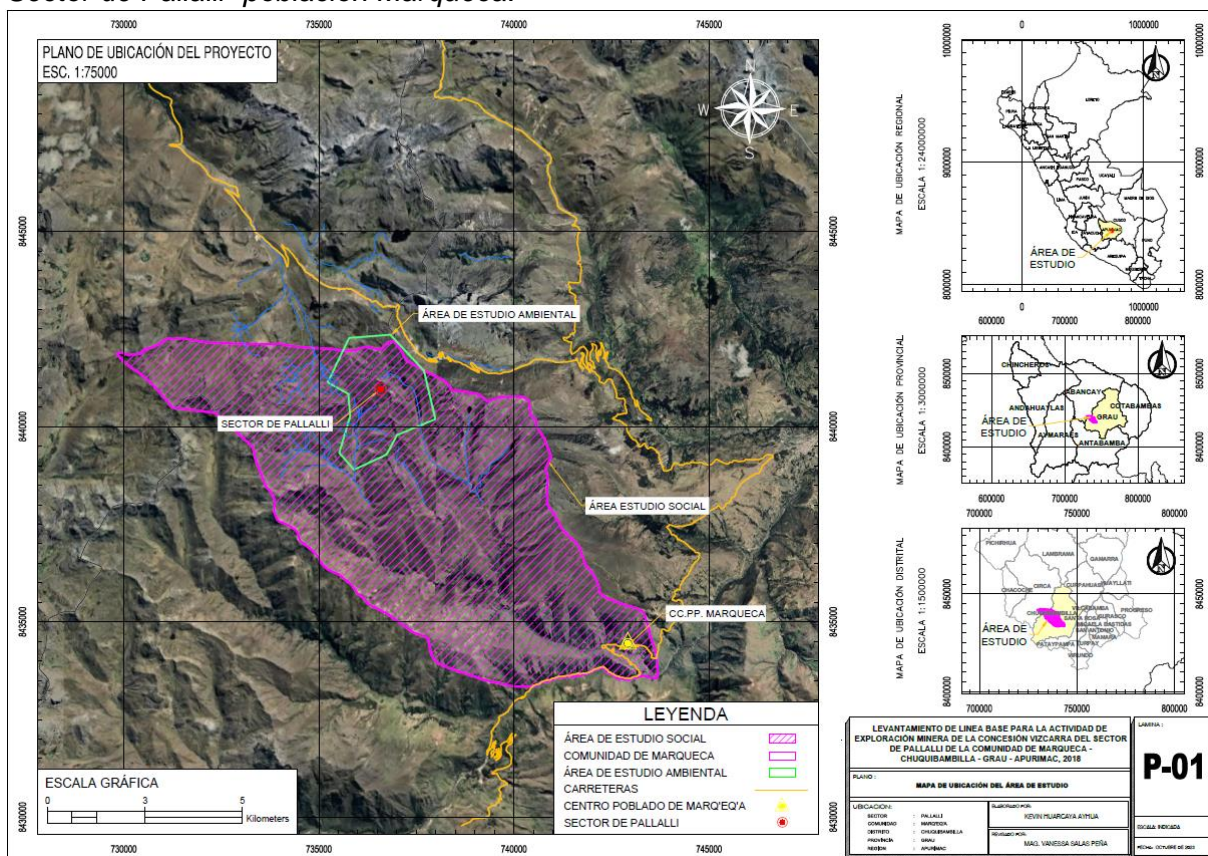
4.3. Población y muestra.

4.3.1. Población.

Estará constituida por los recursos naturales del sector de Pallalli, de la comunidad de Marquena, Chuquibambilla, Grau Apurímac.

Figura 2

Sector de Pallalli -población Marquena.



Nota: se muestra la ubicación de población de estudio (Ver anexo 13)

4.3.2. Muestra

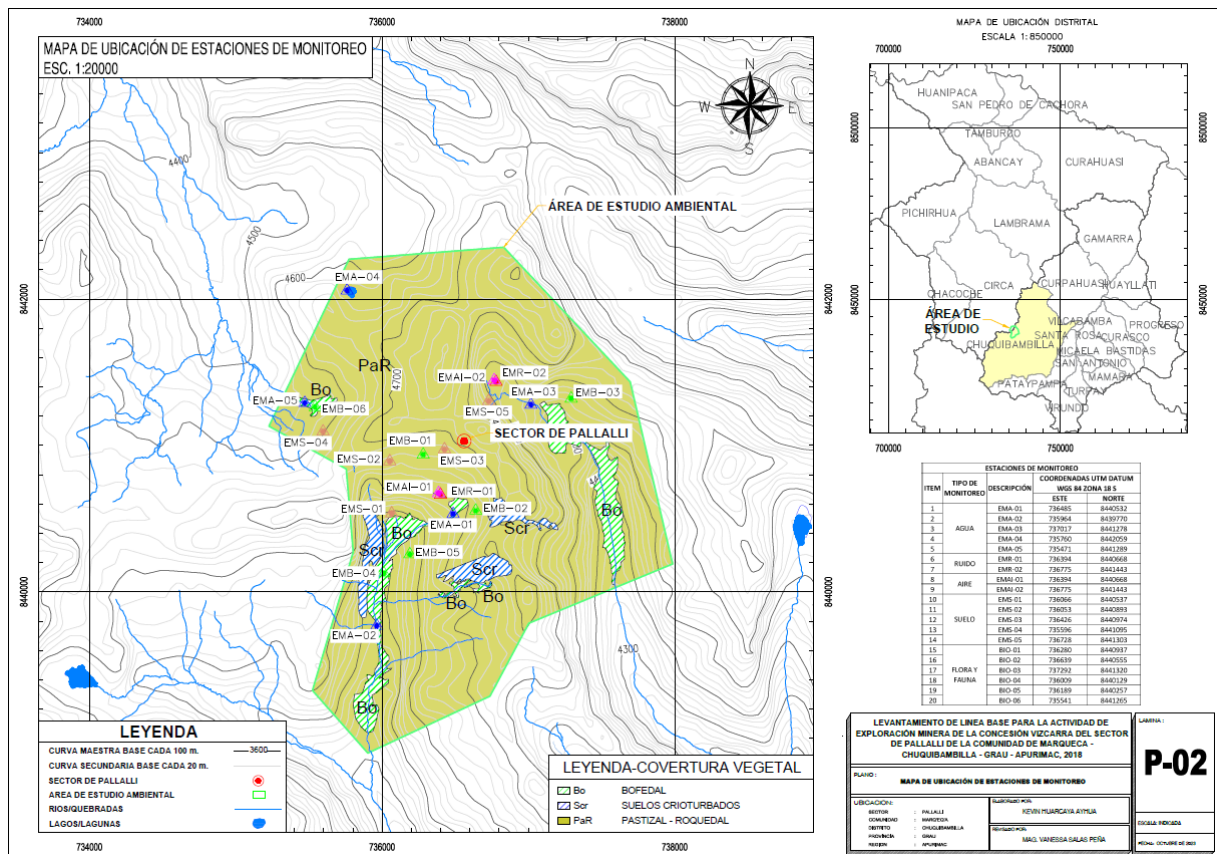
Las muestras son sub sistemas que estarán conformada por los recursos naturales del sector de Pallalli, de la comunidad de Marqueca, Provincia de Grau.

Las muestras del medio físico se describen de acuerdo con las áreas de intervención, donde se tuvo 05 puntos de calidad de agua, 04 de calidad de suelo, 02 de calidad de aire y ruido, 11 muestras en total de estos elementos (agua, suelo y ruido).

Las muestras del medio biológico se describen de acuerdo con las áreas de intervención donde tendrá 06 puntos de muestreo en total de estos componentes de flora y fauna silvestre y el aspecto social cuenta con una población de 284 habitantes.

Figura 3

Sector de Pallalli – Ubicación de estaciones de muestreo.



Nota: se muestra la ubicación del estudio de muestras (anexo13)

4.4. Instrumentos

4.4.1. Técnicas

Las técnicas de recolección de datos para la presente investigación son las siguientes técnicas más adecuadas:

- ❖ Elaboración de plan de Trabajo
- ❖ Recolección de información secundaria.
- ❖ Observación directa
- ❖ Transectos lineales
- ❖ Parcelamientos
- ❖ Búsqueda rápida
- ❖ Ensayos en laboratorio
- ❖ Búsqueda y consulta de reglamentos, normativas y libros.
- ❖ Trabajo de gabinete y procesamiento de datos.

4.4.2. Instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos para la presente investigación son las que se van a detallar en el anexo:

- ❖ Encuestas
- ❖ Plan de Trabajo
- ❖ Libreta de campo.
- ❖ Documentos de Registros de campo
- ❖ Hojas de reporte de informes de laboratorio
- ❖ Mapa de información cartográfica

4.5. Procedimientos

- a) **Microsoft Excel:** Este programa nos ayudará a procesar datos estadísticos relacionados con los aspectos físicos, sociales y biológicos de la investigación, facilitando la elaboración de registros de campo, presupuestos y logística, así como la planificación del cronograma de actividades.
- b) **ArcGIS 10.3:** Es un software que nos servirá para el procesamiento de la información cartográfica para el trabajo de campo, las ubicaciones de coordenadas geográficas UTM en los mapas cartográficos, la identificación de zonas de vida, tipo de cobertura vegetal e informaciones geológicas, identificación de ríos, quebradas y lagunas.
- c) **Google Earth:** Este programa es un software que nos ayudara al reconocimiento de las documentaciones cartográficas en forma de fotos satelitales, la ubicación del proyecto a través de las coordenadas geográficas UTM.
- d) **Geocatmin:** Es un sistema de información de geología y catastral minero, donde nos ayudara al reconocimiento de los catastros y concesiones mineras para poder comprender la realidad problemática.

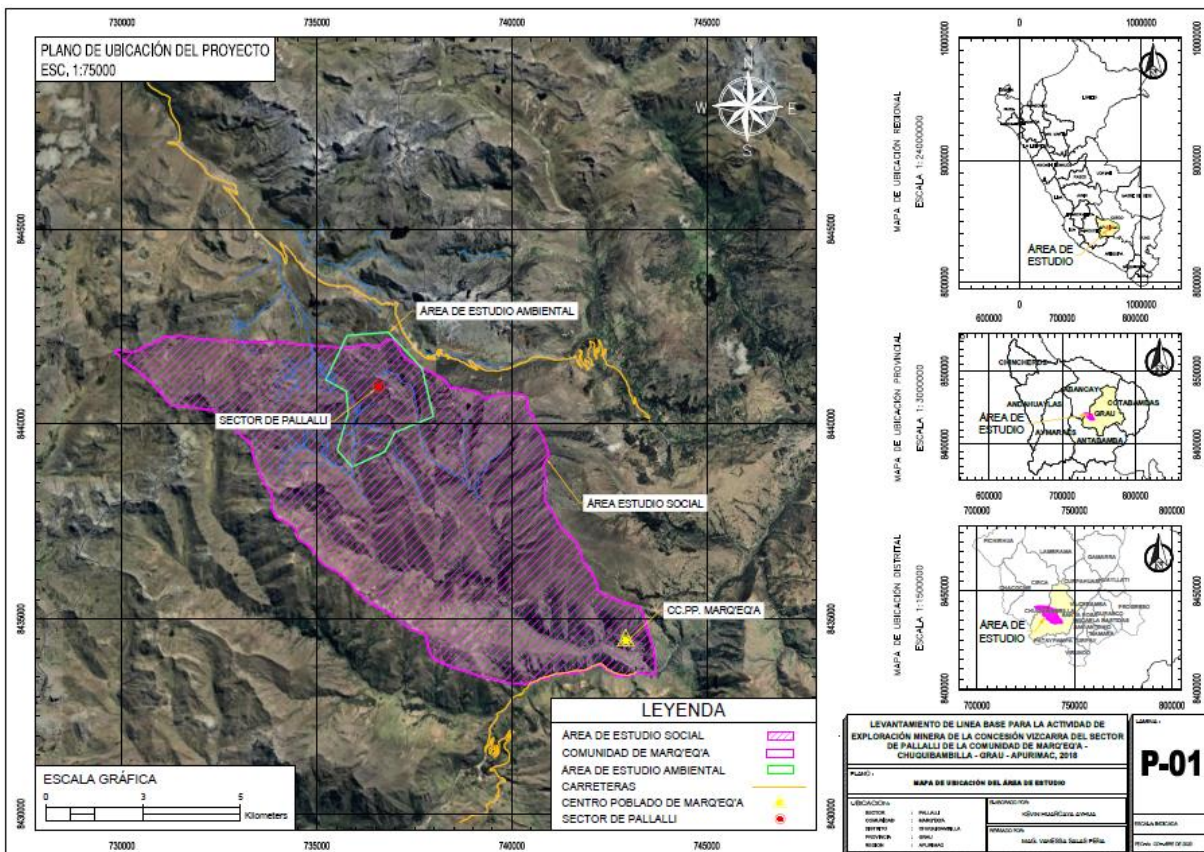
4.6. Análisis de Datos

4.6.1. Delimitación del área de estudio

La siguiente figura muestra el área de estudio delimitado mediante el uso de imágenes de satélite, cartas geográficas y Sistemas de Información.

Figura 4

Delimitación del Área de Estudio Ambiental



Nota: en el siguiente grafico se puede observar la delimitación del área de estudio ambiental y social (Ver Anexo13)

La Investigación “levantamiento de línea base para la actividad de exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueña. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018.” se ha delimitado un área de estudio ambiental con un perímetro de 10227.80 metros y un área de 600.00 hectáreas, con coordenadas Centrales, donde se puede apreciar en la tabla 03 y la tabla 04 la tabulación de vértices del área de estudio.

Tabla 2

Coordenadas del punto del punto de área de estudio

COORDENADAS UTM		ALTITUD (msnm)
ESTE	NORTE	
736330	8441041	4691

Nota: se muestra las coordenadas centrales del área de estudio

Tabla 3

Coordenadas de los vértices del área de estudio

Vértice	AREA DE ESTUDIO AMBIENTAL		Lado	Distancia
	Área = 600.00 Ha Perímetro = 10227.8 m			
	Coordenadas utm datum wgs - 84 Zona 18 S			
	Este	Norte		
1	735903	8438882	1 - 2	944.20
2	736755	8439291	2 - 3	536.79
3	737007	8439767	3 - 4	1072.82
4	737995	8440182	4 - 5	1304.10
5	737700	8441443	5 - 6	1273.20
6	736829	8442366	6 - 7	1065.77
7	735768	8442279	7 - 8	1286.14
8	735211	8441123	8 - 9	601.89
9	735742	8440835	9 - 10	557.84
10	735795	8440270	10 - 11	990.00
11	735513	8439328	11 - 12	595.05

Nota: se muestra la tabulación del área y perímetro del área de estudio

4.6.2. Área de Influencia Ambiental.

Abarca el área geográfica donde los impactos ambientales, tanto negativos como positivos, de las actividades de exploración se producen de manera continua y significativa. Esta área tiene una extensión de 355.00 hectáreas y un perímetro de 8270 metros.

4.6.3. Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)

Se refiere a la zona territorial donde se presentan los efectos ambientales indirectos y estas se extienden mas allá del AIAD, su delimitación de esta área se basa en los siguientes criterios (la red hidrológico, dirección del escurrimiento, la relieve, las pendientes y el tipo de suelo). Esta área abarca 589.00 hectáreas y perímetro de 10135.00 m. Esta área abarca el sistema vial y los caminos actuales, las fuentes de agua, los

terrenos agrícolas situados fuera del área del polígono del proyecto, así como la demanda de bienes de consumo y servicios como alimentación, alojamiento y comercio.

4.6.4. Aspectos Físicos

4.6.4.1. Meteorología, Clima y Zonas de Vida

Para caracterizar los aspectos climáticos y meteorológicos, se ha obtenido información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). El propósito es analizar el comportamiento de los principales elementos en el área de estudio, como la temperatura, la precipitación, la velocidad y dirección del viento, y la humedad relativa.

4.6.4.2. Selección de Estaciones e información disponible

Para la caracterización climática, se reunió información de estaciones convencionales gestionadas por el SENAMHI, relacionadas con la altitud, la latitud y el tipo de vegetación presente en el Área de Estudio Ambiental (AEA). Esta estación es la estación meteorológica de Curpahuasi de la provincia de Grau, el análisis climático de altitudes de 3 535 msnm. Para aquellas estaciones en las cuales la información estuvo disponible, se obtuvo dato desde el año 2017.

Asimismo, se utilizó la información de la estación automática Trapiche, gestionada por El Molle Verde SAC de compañía de minas buenaventura, la cual está ubicada en el Proyecto Trapiche y registra información desde el año 2008 hasta la actualidad, esta estación está ubicada a 3928.00 msnm con zonas de vida, altitud y latitud parecida, que está a una distancia 42.00km.

4.6.4.3. Clima

La descripción del clima se elaboró considerando las características de las zonas de vida en las que se desarrolla el proyecto de investigación. El detalle del clima y demás características en las zonas de vida.

4.6.4.4. Meteorología

Dada la relevancia de los datos históricos sobre viento, temperatura ambiental, precipitación y humedad relativa, se pretende analizar las estaciones meteorológicas más próximas al área del proyecto que compartan características geográficas similares, como la topografía y la altitud.

Para la caracterización meteorológica del área del proyecto, se empleó la información de la estación meteorológica convencional, situada en el distrito de Curpahuasi, provincia de Grau, a 16 km del área del polígono del proyecto.

En esta sección se describirá el comportamiento de precipitación, temperatura, velocidad y dirección de los vientos.

Tabla 4

Estación Meteorológica de Curpahuasi- Trapiche

Nombre estación	Ubicación Geográfica			Ubicación Política		Periodo de registro
	Latitud	Longitud	Altitud	Distrito	Provincia	
Curpahuasi	14°3'41"	72°40'0"	3579	Curpahuasi	Grau	2015 - 2018
Trapiche-Proyecto	14°29'27"	72°53'0"	3931	Juan Espinoza Medrano	Antabamba	2018-2023

Nota: Se ha tomado de la fuente de SENAMHI-PROYECTO TRAPICHE.

Los parámetros meteorológicos que registran las estaciones son:

- ❖ Dirección y velocidad del viento.
- ❖ Temperatura (máxima y mínima).
- ❖ Humedad relativa.
- ❖ Precipitación.

a. Temperatura

En la estación meteorológica de Curpahuasi, para el año 2018, la temperatura máxima mensual alcanzó los 22.9°C en septiembre, mientras que la temperatura mínima mensual fue de 2.5°C en julio. En 2019, la temperatura máxima mensual fue de 23.8°C en octubre, y la mínima mensual de 2.7°C en julio. En 2020, la temperatura máxima mensual subió a 25.3°C en octubre, mientras que la mínima mensual se registró en 0.8°C en julio. Para 2021, la temperatura máxima mensual llegó a 27.6°C en noviembre, y la mínima mensual fue de 2.3°C en julio. En promedio anual, la temperatura máxima fue de 24.8°C en noviembre y la mínima anual de 2.1°C en julio. Esto indica que las temperaturas en la zona corresponden a un clima que varía entre templado y frío, como se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 5

Temperatura promedio anual estación Meteorológica de Curpahuasi.

MES	TEMPERATURA								PROMEDIO ANUAL MIN	PROMEDIO ANUAL MAX
	2018		2019		2020		2021			
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX		
ENE	6.3	20.3	5.9	20.7	6.9	22.9	5.2	25.1	6.1	22.2
FEB	6.9	20.5	6.0	20.0	6.5	20.0	6.1	20.0	6.4	20.1
MAR	6.2	19.3	6.4	19.8	6.6	19.7	6.8	19.6	6.5	19.6
ABR	5.2	20.1	5.9	19.9	1.7	20.5	4.3	21.1	4.3	20.4
MAY	4.3	19.7	4.1	19.8	1.4	20.9	3.5	22.0	3.3	20.6
JUN	2.9	17.4	3.3	20.1	1.0	22.1	2.6	24.1	2.4	20.9
JUL	2.5	18.4	2.7	20.0	0.8	22.6	2.3	25.3	2.1	21.6
AGO	3.7	18.6	3.8	22.4	1.2	23.6	3.9	24.8	3.2	22.4
SEP	5.1	22.9	5.5	22.0	1.7	24.1	3.7	26.3	4.0	23.8
OCT	6.3	21.7	5.9	23.8	2.1	25.3	5.3	26.8	4.9	24.4
NOV	7.3	23.7	6.1	22.9	2.4	25.2	6.7	27.6	5.6	24.8
DIC	6.3	23.2	6.9	23.1	2.1	24.9	7.2	26.7	5.6	24.5

Nota: El uso de los datos fue tomado del SENAMHI 2021

En la estación Trapiche, para el año 2018, la temperatura máxima mensual alcanzó los 10.21°C en octubre, mientras que la mínima mensual fue de 6.95°C en junio. En 2019, la temperatura máxima mensual fue de 15.94°C en noviembre, y la mínima mensual de 3.63°C en junio. En 2021, la temperatura máxima mensual llegó

a 21.7°C en noviembre, mientras que la mínima mensual fue de 0.3°C en junio. En 2022, la temperatura máxima mensual se registró en 22.80°C en noviembre, y la mínima mensual en -1.20°C en junio. En promedio anual, la temperatura máxima fue de 17.65°C en noviembre y la mínima de 2.42°C en junio.

Tabla 6

Temperatura promedio anual Estación Trapiche

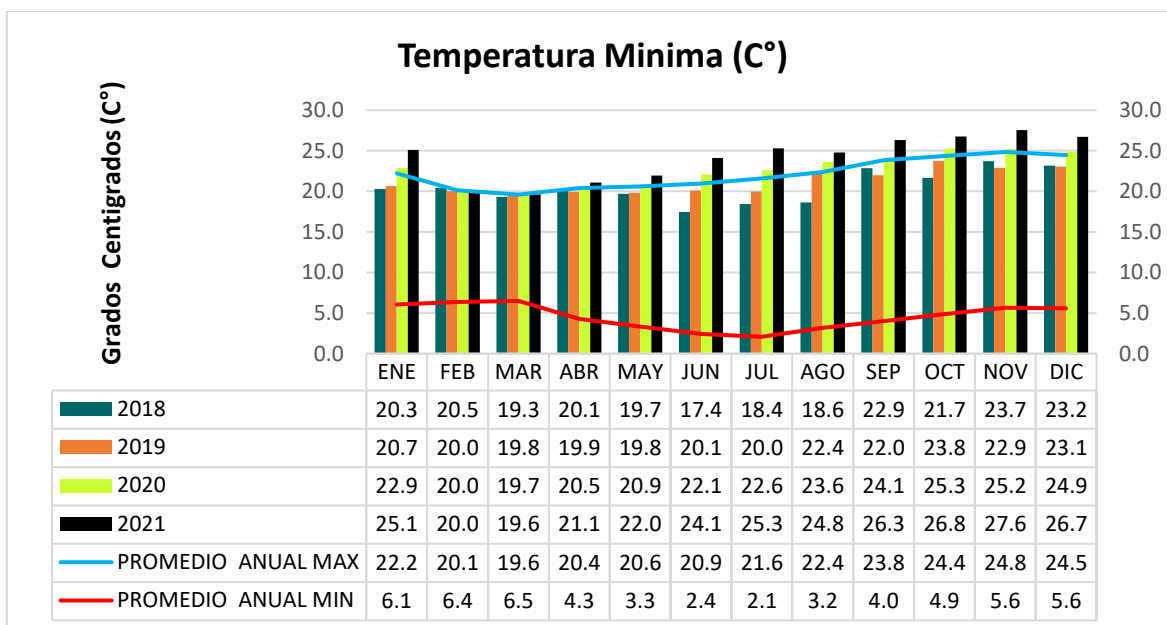
MES	TEMPERATURA									
	2018		2019		2021		2022		PROMEDIO ANUAL MIN	PROMEDIO ANUAL MAX
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX		
ENE	7.68	8.26	5.76	11.85	2.6	20	2.20	18.20	4.56	14.58
FEB	8.26	8.82	6.22	11.4	0.8	18.1	2.70	18.10	4.50	14.11
MAR	7.88	8.45	6.94	11.33	2.9	16.8	2.20	17.30	4.98	13.47
ABR	8.37	8.99	6.33	9.7	2.1	17.4	2.40	19.10	4.80	13.80
MAY	8.18	8.86	4.54	12.88	0.9	16.9	-0.90	18.60	3.18	14.31
JUN	6.95	7.56	3.63	12.48	0.3	17.4	-1.20	18.40	2.42	13.96
JUL	7.55	8.16	8.86	12.24	0.7	17.2	0.10	19.80	4.30	14.35
AGO	7.60	8.31	3.8	15.78	0.8	18.7	-0.30	20.00	2.98	15.70
SEP	9.33	10.12	2.35	11.92	1.5	19.9	0.40	21.30	3.39	15.81
OCT	9.53	10.21	5.87	15.76	2.2	21.3	-1.00	21.80	4.15	17.27
NOV	9.44	10.17	4.87	15.94	0.3	21.7	0.80	22.80	3.85	17.65
DIC	8.67	9.42	5.99	14.56	3.3	19.7	0.60	20.80	4.64	16.12

Nota: El uso de los datos es de elaboración propia tomada de la fuente del El Molle Verde SAC.2022

En la siguiente figura se puede apreciar la variación anual de la temperatura en promedio anual.

Figura 5

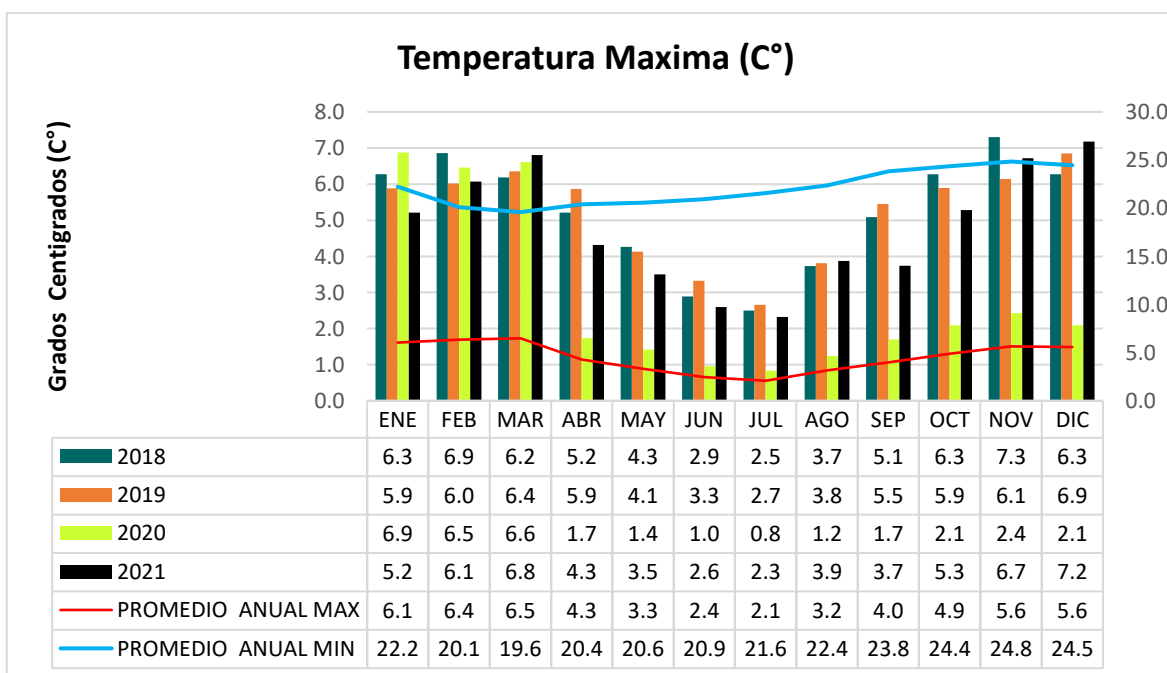
Temperatura promedio anual estación Curpahuasi



Nota: Elaboración Propia, el uso de los datos fue tomada de la SENAMHI 2021

Figura 6

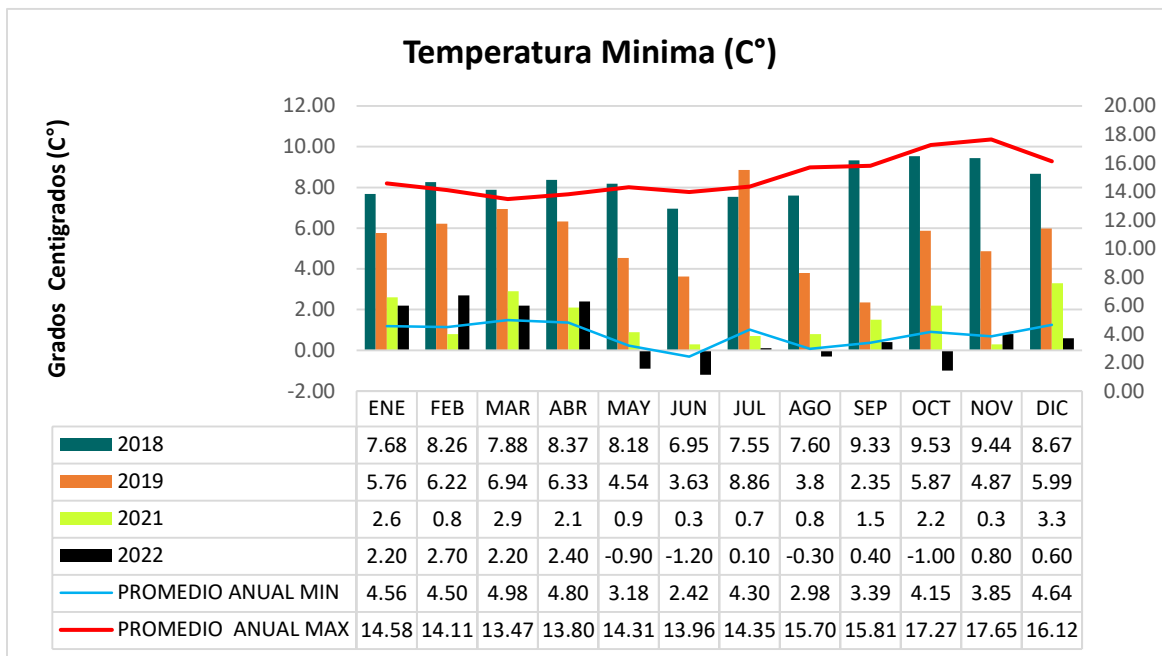
Temperatura promedio anual estación Curpahuasi.



Nota: Elaboración Propia, el uso de los datos fue tomada de la SENAMHI 2021

Figura 7

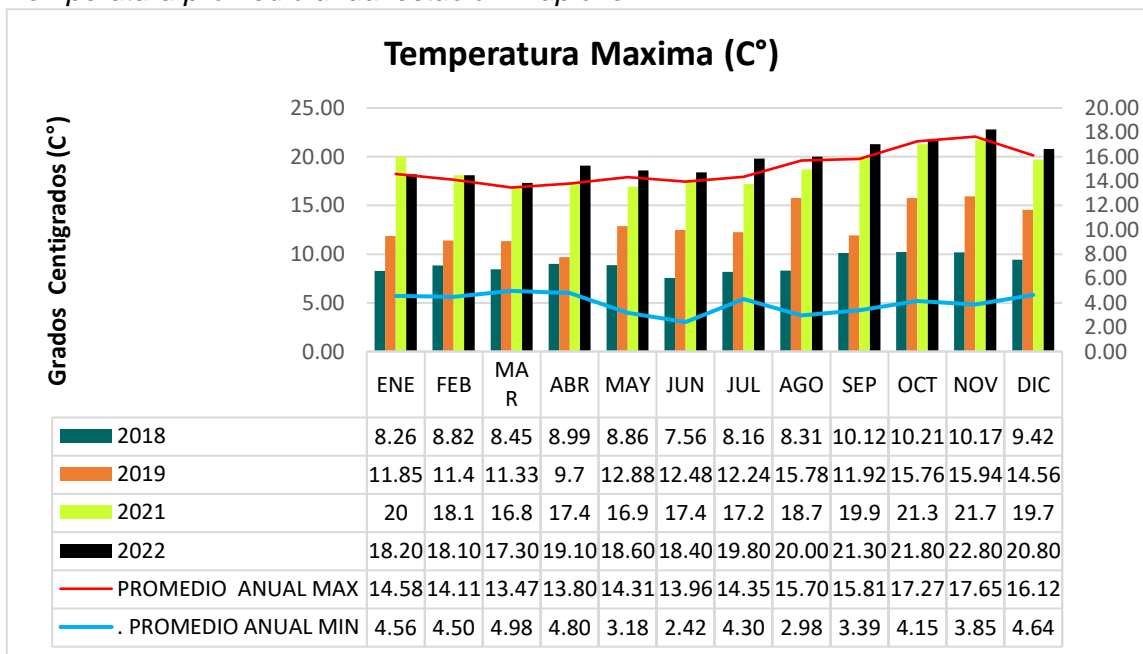
Temperatura promedio anual estación Trapiche.



Nota: El uso de los datos es de elaboración propia tomada de la fuente del El Molle Verde AC.2022

Figura 8

Temperatura promedio anual estación Trapiche



Nota: El uso de los datos es de elaboración propia tomada de la fuente del El Molle Verde AC.2022

b. Humedad relativa

La humedad relativa representa el porcentaje de vapor de agua que está presente en el aire en comparación con la cantidad necesaria para alcanzar la saturación a la misma temperatura. Este parámetro está altamente afectado por la estacionalidad y la temperatura. Para analizar la humedad relativa, se emplearon datos de las estaciones de Curpahuasi-Chuquibambilla-Grau y de la estación automática Trapiche de la empresa Molle Verde-Juan Espinoza Medrano-Antabamba.

Tabla 7

Humedad relativa (%) estación meteorológica Curpahuasi

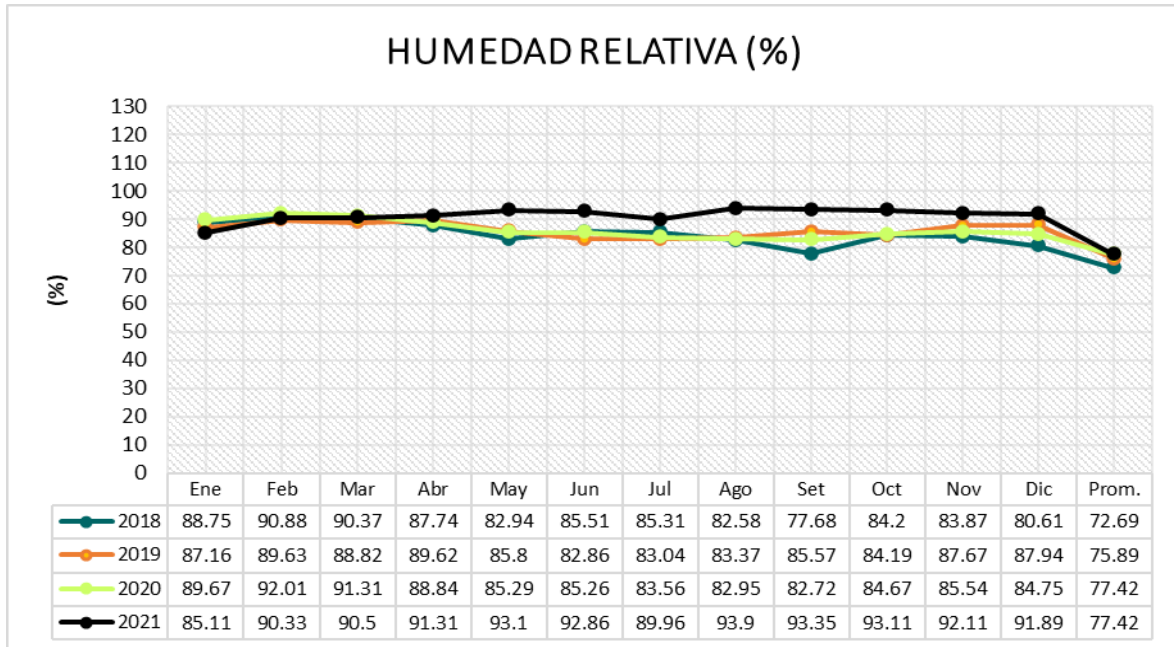
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
2018	88.75	90.88	90.37	87.74	82.94	85.51	85.31	82.58	77.68	84.2	83.87	80.61	72.69
2019	87.16	89.63	88.82	89.62	85.8	82.86	83.04	83.37	85.57	84.19	87.67	87.94	75.89
2020	89.67	92.01	91.31	88.84	85.29	85.26	83.56	82.95	82.72	84.67	85.54	84.75	77.42
2021	85.11	90.33	90.5	91.31	93.1	92.86	89.96	93.9	93.35	93.11	92.11	91.89	77.42

Nota: La toma de información de los datos fueron tomados del SENAMHI

La lectura mensual de la humedad relativa en la estación Curpahuasi muestra un aumento durante la temporada húmeda y una disminución en la temporada seca, así como en las épocas de transición entre ambas estaciones. Por ejemplo, entre enero y marzo de 2020, la humedad máxima alcanzó el 92.01%, mientras que la mínima fue del 77.68% en 2018. También se observa una variación anual, con un valor máximo del 77.42% en 2020 y 2021, y un mínimo del 72.69%.

Figura 9

Variación Mensual de la Humedad Relativa (%) estación Curpahuasi (2018-2021).



Nota: Elaboración Propia, el uso de los datos fue tomada de la SENAMHI 2021

Tabla 8

Humedad relativa (%) estación meteorológica Trapiche de la Empresa Molle Verde-JEM-Antabamaba

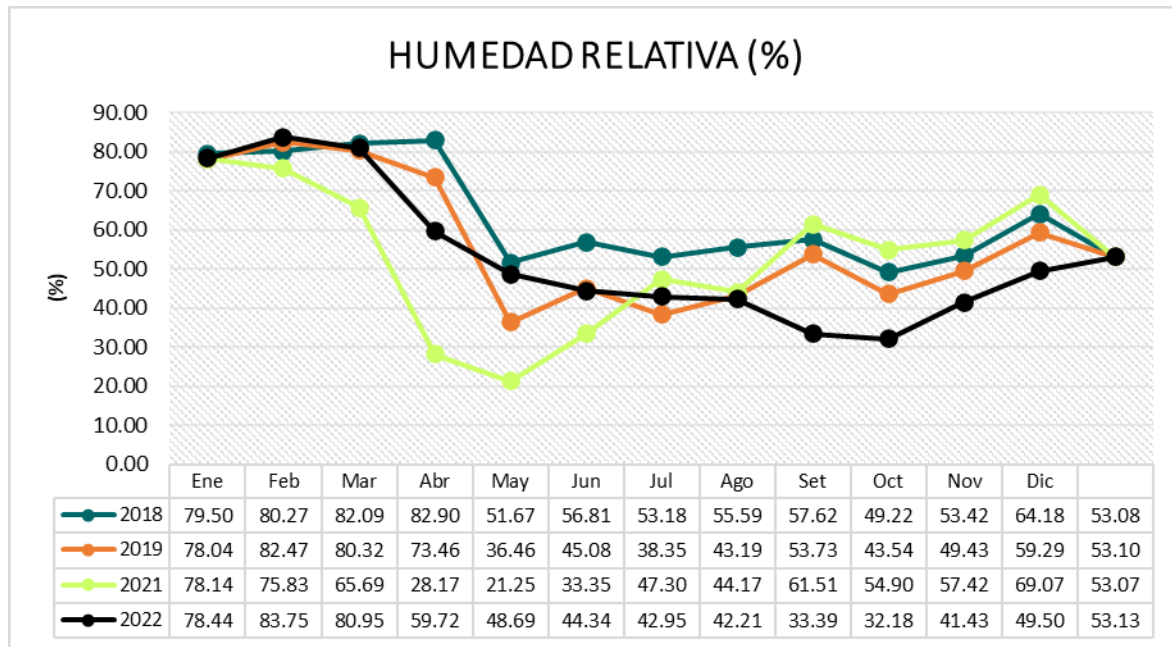
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
2018	79.50	80.27	82.09	82.90	51.67	56.81	53.18	55.59	57.62	49.22	53.42	64.18	53.08
2019	78.04	82.47	80.32	73.46	36.46	45.08	38.35	43.19	53.73	43.54	49.43	59.29	53.10
2021	78.14	75.83	65.69	28.17	21.25	33.35	47.30	44.17	61.51	54.90	57.42	69.07	53.07
2022	78.44	83.75	80.95	59.72	48.69	44.34	42.95	42.21	33.39	32.18	41.43	49.50	53.13

Nota: La toma de información de los datos fueron tomados del Molle Verde SAC.

La lectura mensual de la humedad relativa en la estación Trapiche muestra un aumento durante la temporada húmeda y una disminución en la temporada seca. Por ejemplo, entre enero y marzo de 2022, la humedad máxima fue del 83.75%, mientras que la mínima fue del 21.25% en 2021. Además, en términos de variación anual, la máxima se registró en 53.13% en 2022, mientras que la mínima fue de 53.07% en 2021.

Figura 10

Variación Mensual de la Humedad Relativa (%) estación Trapiche (2018-2022).



Nota: El uso de los datos es de elaboración propia tomada de la fuente del El Molle Verde AC.2022

c. Precipitación (mm)

La estación de Curpahuasi ha proporcionado datos de precipitación utilizando pluviómetros para el período 2018-2021. Se ha estimado que la precipitación media máxima promedio es de 207.8 mm, mientras que la mínima media mensual es de 1.8 mm. Se observa una notable variabilidad estacional en las precipitaciones, alcanzando el punto máximo de octubre a marzo y disminuyendo de abril a septiembre. Las precipitaciones promedio de octubre a marzo representan el 90.95% del total anual. La tabla 9 y la figura 11 proporcionan las mediciones de precipitación media mensual y anual en (mm):

Tabla 9

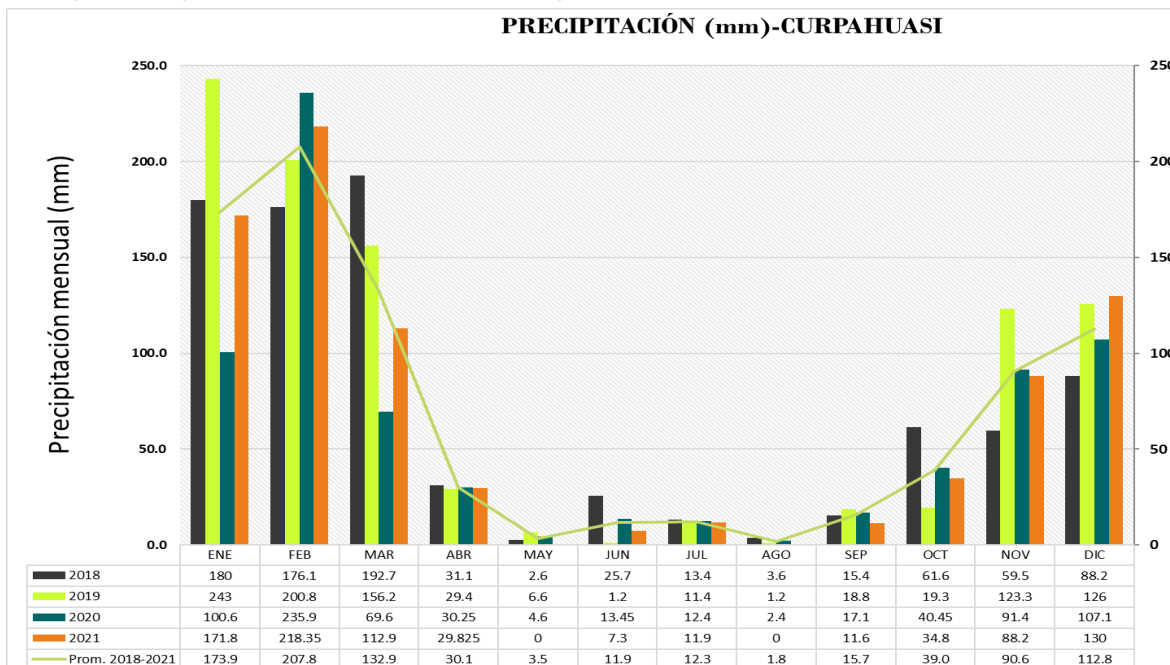
Precipitación promedio anual estación meteorológica Curpahuasi.

MES	2018	2019	2020	2021	Prom. 2018-2021
ENE	180	243	100.6	171.8	173.9
FEB	176.1	200.8	235.9	218.35	207.8
MAR	192.7	156.2	69.6	112.9	132.9
ABR	31.1	29.4	30.25	29.825	30.1
MAY	2.6	6.6	4.6	0	3.5
JUN	25.7	1.2	13.45	7.3	11.9
JUL	13.4	11.4	12.4	11.9	12.3
AGO	3.6	1.2	2.4	0	1.8
SEP	15.4	18.8	17.1	11.6	15.7
OCT	61.6	19.3	40.45	34.8	39.0
NOV	59.5	123.3	91.4	88.2	90.6
DIC	88.2	126	107.1	130	112.8
					832

Nota: el uso de la información fue tomada del SENAMHI.

Figura 11

Precipitación promedio anual estación Curpahuasi



Nota: el uso de la información fue tomada del SENAMHI.

El análisis de precipitación se ha realizado utilizando datos pluviométricos de la estación Trapiche de El Molle Verde SAC para el período 2018-2022. la precipitación media máxima es de 148.2 mm y la mínima mensual es de 5.5 mm. Se observa una notable variabilidad estacional en las precipitaciones, con los valores más altos de octubre a marzo y los más

bajos de abril a septiembre. Las precipitaciones promedio de octubre a marzo constituyen el 84.72% del total anual. La figura 12 y la tabla 10 proporcionan los valores promedio de precipitación mensual y anual en mm:

Tabla 10

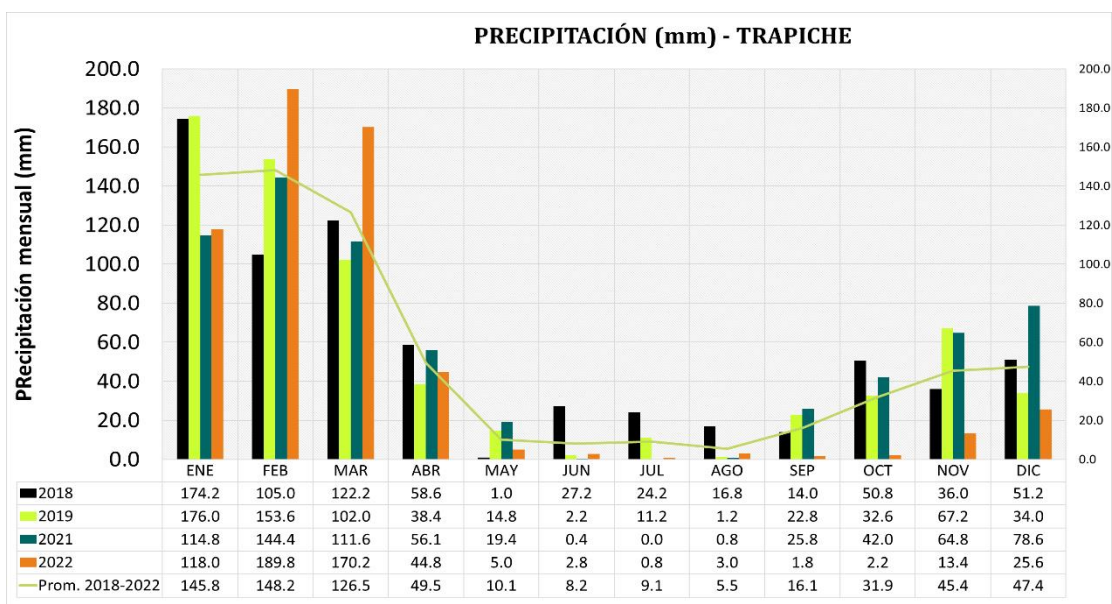
Precipitación promedio anual estación meteorológica Trapiche-Molle Verde Sac

MES	2018	2019	2021	2022	Prom. 2018-2022
ENE	174.2	176.0	114.8	118.0	145.8
FEB	105.0	153.6	144.4	189.8	148.2
MAR	122.2	102.0	111.6	170.2	126.5
ABR	58.6	38.4	56.1	44.8	49.5
MAY	1.0	14.8	19.4	5.0	10.1
JUN	27.2	2.2	0.4	2.8	8.2
JUL	24.2	11.2	0.0	0.8	9.1
AGO	16.8	1.2	0.8	3.0	5.5
SEP	14.0	22.8	25.8	1.8	16.1
OCT	50.8	32.6	42.0	2.2	31.9
NOV	36.0	67.2	64.8	13.4	45.4
DIC	51.2	34.0	78.6	25.6	47.4
					643

Nota: El uso de la información fue tomada del El MolleVerde

Figura 12

Precipitación promedio anual estación Trapiche-Molle Verde Sac



Nota: El uso de la información fue tomada del El MolleVerde

d. Velocidad y dirección del Viento.

La velocidad promedio del viento varía entre 0.53 m/s en enero de 2021 y 5.81 m/s en abril de 2018, con un promedio anual de 1.65 m/s. La tendencia observada muestra un incremento constante de marzo a agosto, seguido de una ligera disminución en los meses posteriores. La dirección predominante del viento es norte-noroeste (NNW). Además, la velocidad máxima registrada en la estación Trapiche alcanzó los 38.40 m/s en diciembre de 2021, mientras que la velocidad máxima promedio anual es de 17.48 m/s.

Tabla 11*Velocidad y dirección del viento promedio anual estación meteorológica trapiche 2018-2022*

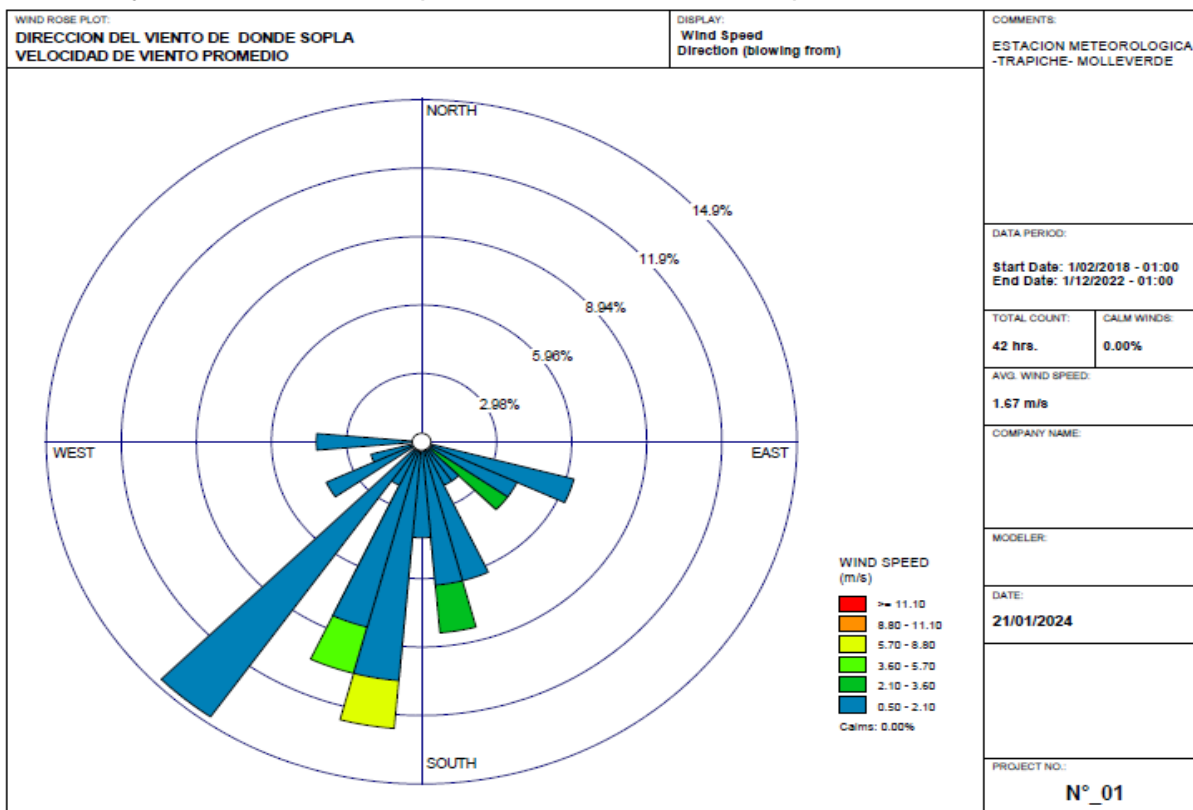
Año	Mes	VIENTOS (m/s)				
		V. prom.	V. max.	Direc. Prom.	Direc.Grad.	V. prom.max
2018	Enero	0.87	14.8	ENE	202.4	2.7
	Febrero	0.69	14.8	ENE	164.4	2.3
	Marzo	0.68	12.5	ENE	179.2	2.1
	Abril	0.53	13.4	NE	199.3	1.8
	Mayo	1.04	14.8	NNE	167.2	3.1
	Junio	1.19	16.1	NNE	194.3	3.4
	Julio	1.42	13.0	NNE	221.2	3.6
	Agosto	1.84	18.3	NNE	159.5	4.3
	Setiembre	2.10	21.5	NNE	165.3	4.8
	Octubre	1.85	20.1	NNE	144.6	4.3
	Noviembre	2.04	19.7	NNE	192.5	4.6
	Diciembre	1.96	20.1	NNE	200.5	4.7
2019	Enero	1.49	18.3	NNE	196.3	3.6
	Febrero	1.30	20.1	NNE	184.7	3.2
	Marzo	1.29	17.0	NNE	197.9	3.1
	Abril	1.39	17.4	NNW	218.1	3.4
	Mayo			NNW		
	Junio			NNW		
	Julio	1.82	9.4	NNW	235.7	4.2
	Agosto	1.95	13.4	NNW	177.6	4.4
	Setiembre	1.75	15.6	NNW	191.5	4.2
	Octubre			NNW		
	Noviembre			NNW		
	Diciembre			NNW		
2021	Enero	5.81	14.0	NNW	190.1	10.3
	Febrero	1.28	15.6	NNW	204.9	10.2
	Marzo	1.02	14.3	NW	216.5	9.6
	Abril	1.15	18.8	NW	236.9	9.4
	Mayo	1.25	18.3	NW	224.1	8.5
	Junio	1.51	22.4	NW	223.6	10.0
	Julio	1.44	17.9	NW	250.3	12.3
	Agosto	4.49	17.0	NW	195.7	17.0
	Setiembre	1.49	11.2	SSE	217.8	18.8
	Octubre	1.77	21.5	SSE	164.6	14.2
	Noviembre	1.74	19.2	SSE	270.8	13.0
	Diciembre	1.67	38.4	W	268.2	14.4
2022	Enero	1.33	17.4	W	214.8	9.8
	Febrero	0.89	15.6	W	124.04	9.4
	Marzo	1.01	18.3	W	141.94	10.5
	Abril	1.22	12.5	W	161.63	8.8
	Mayo	1.37	15.6	W	110.32	9.4
	Junio	1.43	15.6	W	165.00	8.8
	Julio	1.38	14.3	W	192.10	9.0
	Agosto	1.55	23.7		123.2	10.4
	Setiembre	2.00	21.5		112.89	12.4
	Octubre	2.20	19.7		124.52	14.0
	Noviembre	2.02	21.0		114.13	14.5
	Diciembre	2.78	17.4		132.77	15.9

Nota: Datos de dirección y velocidad del viento, el uso de la información fue tomada del El Molle Verde

En la figura 13 que se muestra se puede apreciar que la dirección del viento de donde se origina SW y predomina al NE la velocidad del viento promedio anual

Figura 13

Dirección y velocidad del viento promedio anual estación Trapiche-Molle Verde Sac

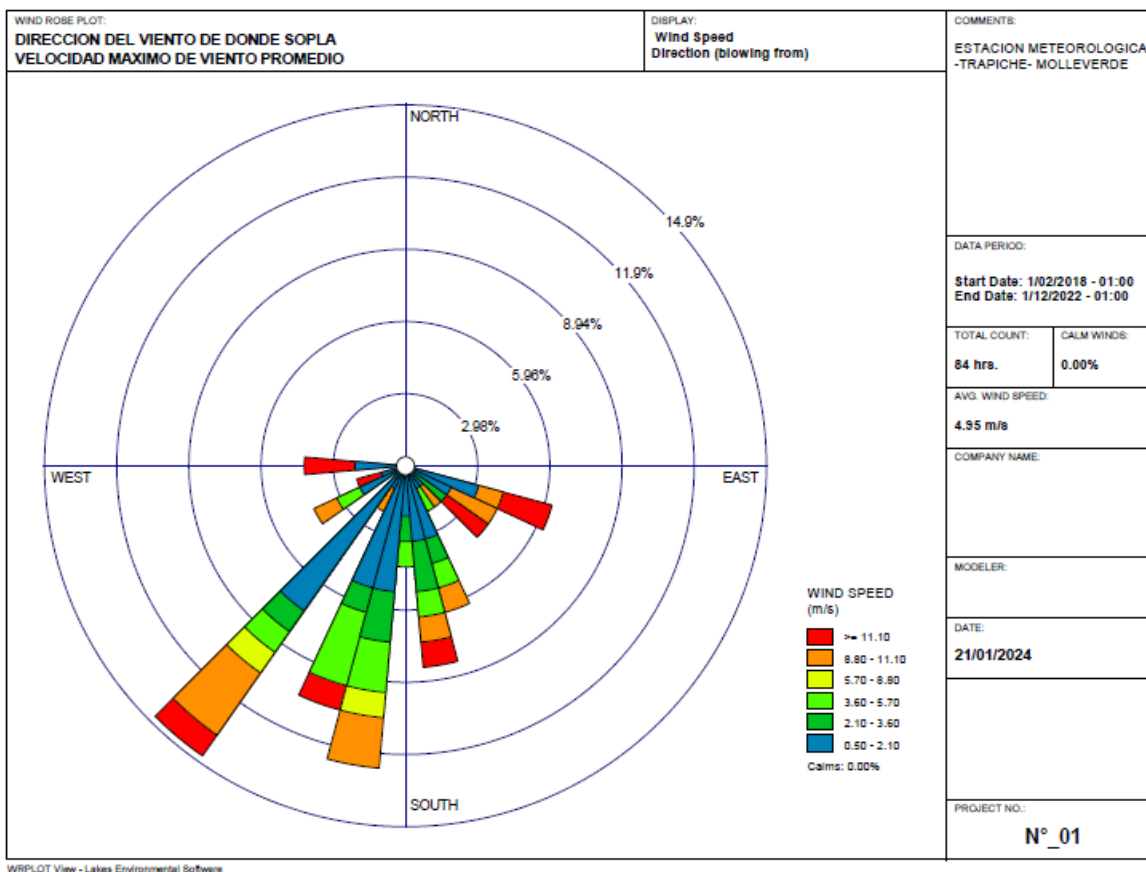


Nota: Elaboración propia/ de la base de datos del El Molle Verde SAC.

En la figura 14 se puede apreciar que la dirección del viento de donde se origina es SW y predomina es de NE, para la velocidad del viento máximo promedio anual.

Figura 14

Dirección y velocidad del viento máximo promedio anual estación trapiche-molle verde **sac**



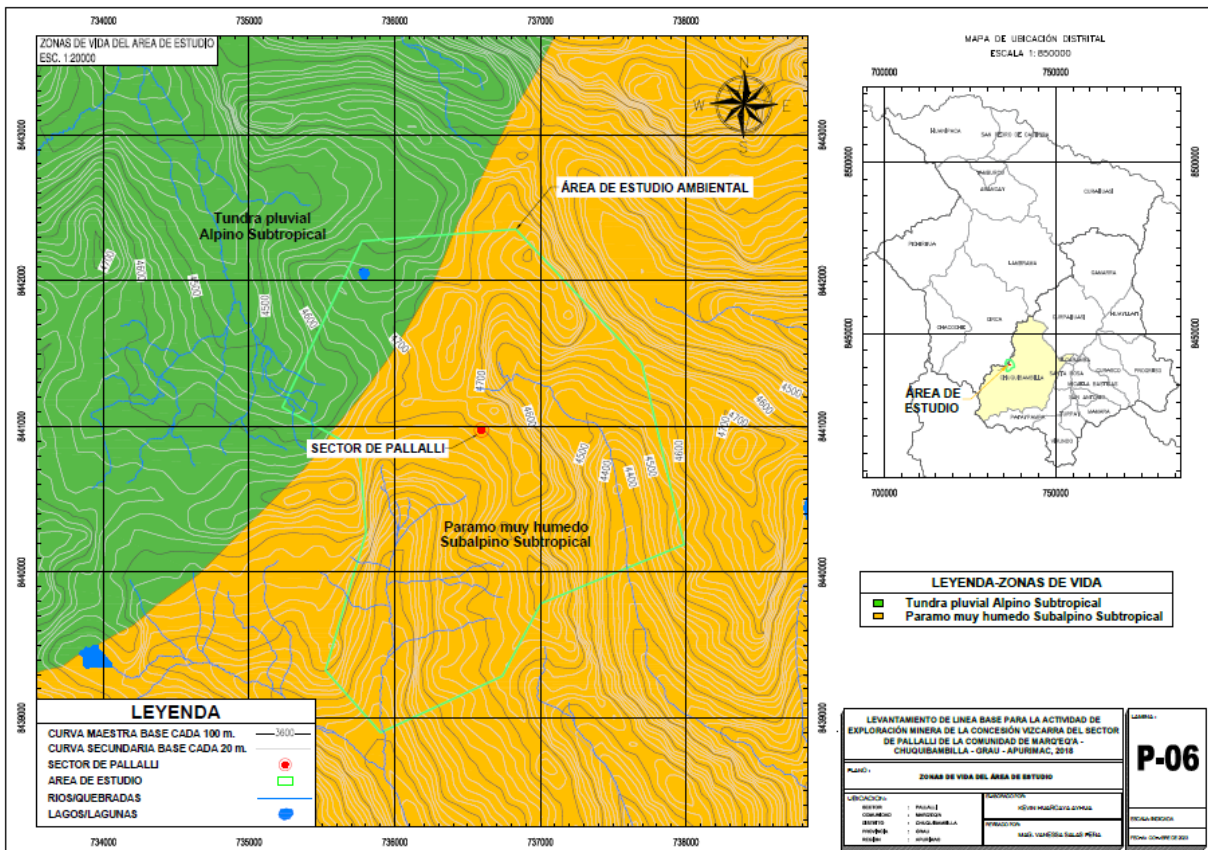
Nota: Elaboración propia/ de la base de datos del El Molle Verde SAC.

4.6.4.5. Zonas de Vida

El área evaluada cubre tres de las 84 Zonas de Vida Natural del Perú según la Clasificación de L.R. Holdridge y el mapa ecológico del Perú. Estas zonas son: tundra pluvial andino subtropical y páramo muy húmedo-subandino subtropical:

Figura 15

Zonas de Vida del Área de Estudio Ambiental



Nota: en el siguiente grafico se puede observar la delimitación de las zonas de vida del área estudio ambiental (Ver Anexo 13)

a. Tundra Pluvial Alpino Subtropical (Tp-As)

La Tundra Pluvial Andino Subtropical se sitúa en la región subtropical de los Andes, abarcando una superficie de 9610 km², lo que equivale al 7% del área total del país. Esta zona se localiza a altitudes que varían entre 4300 y 5000 metros sobre el nivel del mar. Las temperaturas medias anuales son de 3.2°C en Túnel Cero y 2.5°C en Accnacochoa. Según el diagrama de holdridge, la evapotranspiración anual en esta región representa entre el 12.5% y el 25% de la precipitación anual total del país.

El relieve de la región es irregular, con acantilados y colinas onduladas. La zona se caracteriza por un modelado glaciar y suelos paramosoles ricos en materia orgánica. Sin

embargo, el área está dominada por materiales volcánicos y piroclásticos, con un terreno rocoso y problemas de drenaje.

La tundra pluvial andino subtropical se caracteriza por una flora variada que comprende semi arbustos, hierbas gramíneas y plantas en forma de roseta. Entre las especies destacadas están las *poáceas lepidula* y la *distichia muscoides*, ambas con formas convexas y almohadilladas. En los terrenos rocosos, predominan los líquenes y las gramíneas. Esta vegetación es prominente a altitudes de entre 4600 y 4700 metros sobre el nivel del mar, donde finalmente desaparece.

b. Páramo Muy Húmedo-Subalpino Subtropical (pmh-SaS)

El páramo muy húmedo-subandino subtropical cubre una extensión subtropical de 61,280 km², representando el 6.65% del territorio nacional. se localiza geográficamente en las partes orientales de los andes, abarcando las regiones norte, centro y sur a altitudes que oscilan entre los 3900 y 4500 metros sobre el nivel del mar.

El páramo muy húmedo-subandino subtropical cuenta con 5 estaciones climatológicas y 25 estaciones pluviométricas. En Ilali, Puno, la temperatura media anual máxima es de 6.9°C, mientras que, en Caylloma, Arequipa, la mínima anual es de 4.6°C. En cuanto a la precipitación, isla soto, Puno, recibe un promedio anual máximo de 1088.5 milímetros, mientras que en Putaccasa, Ayacucho, el promedio anual mínimo es de 513.4 milímetros.

Según el diagrama de Holdridge, la evaporación potencial anual en esta zona de vida oscila entre el 25% (0.25) y el 50% (0.5) del promedio anual de precipitación total.

El paisaje de esta área se caracteriza por extensas áreas de suaves ondulaciones y colinas con pendientes moderadas, a veces con rocas expuestas. Los suelos son relativamente profundos y de textura media, generalmente ácidos, con presencia de influencia volcánica (páramo adosoles) o sin ella (paramosoles), y predominantemente compuestos de materiales calcáreos.

La vegetación de esta área presenta una diversidad considerable de gramíneas y otras plantas perennes. Se encuentran especies dominantes como *Festuca dolycophylla*, *Festuca orotophylla*, *Calamagrostis antoniana*, *Calamagrostis intermedia*, *Calamagrostis vicunarum*, *Stipa brachyphylla*, *Stipa ichu*, *Stipa obtusa* y *Stipa inconspicua*. Además de estas especies predominantes, se pueden hallar otras como *Distichia humilis*, *Bromus sp.*, *Trifolium amabile*, *Muhlenbergia ligularis* y *Muhlenbergia peruviana*, junto con varias clases de gramíneas adaptadas a diferentes tipos de suelos.

4.6.5. Calidad del Aire y Ruido

Según los resultados del análisis de laboratorio, la Tabla 12 presenta la comparación de los parámetros físicos con los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) según el D.S. N° 003-2017-MINAM.

La tabla siguiente presenta los detalles de los sitios de recolección de muestras de aire incluidos en el programa de vigilancia ambiental.

Tabla 12

Puntos de muestreo de calidad del aire.

CODIGO	COMPONENTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ZONA 18S		DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE	
EMAI-01	Aire	736435	8441718	Sector Pallalli baja
EMAI-02	Aire	736548	8440380	Sector Pallalli alta

Nota: Elaboración propia/datos que fueron corroborados en campo

La tabla siguiente presenta los detalles acerca de los lugares donde se realizan las mediciones de ruido.

Tabla 13

Puntos de muestreo de calidad del ruido.

CODIGO	COMPONENTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ZONA 18S		DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE	
EMR-01	Ruido	736394	8440668	Sector Pallali baja
EMR-02	Ruido	736775	8441443	Quebrada Escalerayoc

Nota: Elaboración Propia/datos que fueron corroborados en campo.

Tabla 14

Resultados de análisis de aire y su comparación con valores ECA correspondiente.

PARÁMETROS	MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE				
	RESULTADOS DEL MUESTREO AMBIENTAL		UNIDAD	ECA D.S.003-2017	
	EMA-01	EMA-02		Periodo	Valor
Ensayo en campo - Parámetro meteorológico					
Humedad Relativa*	86,8	86,8	%	**	**
Presión Atmosférica*	579,8	579,2	mBar	**	**
Temperatura a Nivel del Suelo*	3,7	4,4	°C	**	**
Velocidad del Viento*	5,9	8,7	m/s	**	**
Dirección de Viento*	WNW	NW	---	**	**
Análisis fisicoquímico					
Material Particulado PM10	< 1.0	< 1.0	µg/m ³	24 horas	50
				Anual	25
Material Particulado PM2.5	< 2.0	< 2.0	µg/m ³	24 horas	100
				Anual	50
Análisis fisicoquímicas - soluciones absorbedores					
Dióxido de Azufre (SO ₂)	<13.72	<13.72	µg SO ₂ /m ³	24 horas	250
Monóxido de Carbono (CO)	<623	<623	µg CO/m ³	1 hora	30000
				8 hora	10000

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)	4.111	4.056	μg NO ₂ /m ³	1Hora	200
				Anual	100
Ozono (O₃)	2.8	1.7	μg /m ³	8 horas	100
Sulfuro de hidrógeno(H₂S) (24h)	< 2.372	< 2.372	μg H ₂ S/m ³	24 horas	150
Análisis de Metales					
Arsénico (As)	< 0,002	< 0,002	μg/m ³	**	**
Plomo (Pb)	< 0,002	< 0,002	μg/m ³	Mensual	1.5
				Anual	0.5

Nota: datos obtenidos del informe de ensayo 16001/2018, por Als ls Perú sac /Geominco srl.

1. INTERPRETACIÓN:

Los parámetros analizados para aire (parámetro meteorológico, físico químico, fisicoquímicas - soluciones absorbentes, metales), ningún valor supera a los ECAS para aire, establecido según D.S. N° 003-2017-MINAM, por lo que con esta categoría se quiere ser mas rígido en la comparación del ECA.

• Parámetros meteorológicos

De los parámetros meteorológicos se puede describir que en la zona de investigación del proyecto se pudo obtener que la humedad relativa es de 86% en las 2 estaciones. La temperatura ínsita del lugar como el más mínimo es de 3.7°C en la estación EMA-01. La presión atmosférica presenta un valor de 579.8 en la EMA-01 y en la EMA-02 presenta un valor de 579.2 mBar. La velocidad y dirección del viento, basada en el promedio diario, son de 5.9 km/h con una dirección WNW en la estación EMA-01, mientras que en la estación EMA-02, la velocidad promedio es de 8.7 km/h con una dirección NW.

• Calidad de Aire

En esta sección se proporcionan explicaciones detalladas de los resultados obtenidos para los siguientes indicadores de calidad: la concentración de partículas

(PM2.5, PM10), metales (arsénico, plomo) y gases (dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ozono y sulfuro de hidrógeno).

- **Material Particulado (PM10 y PM2.5)**

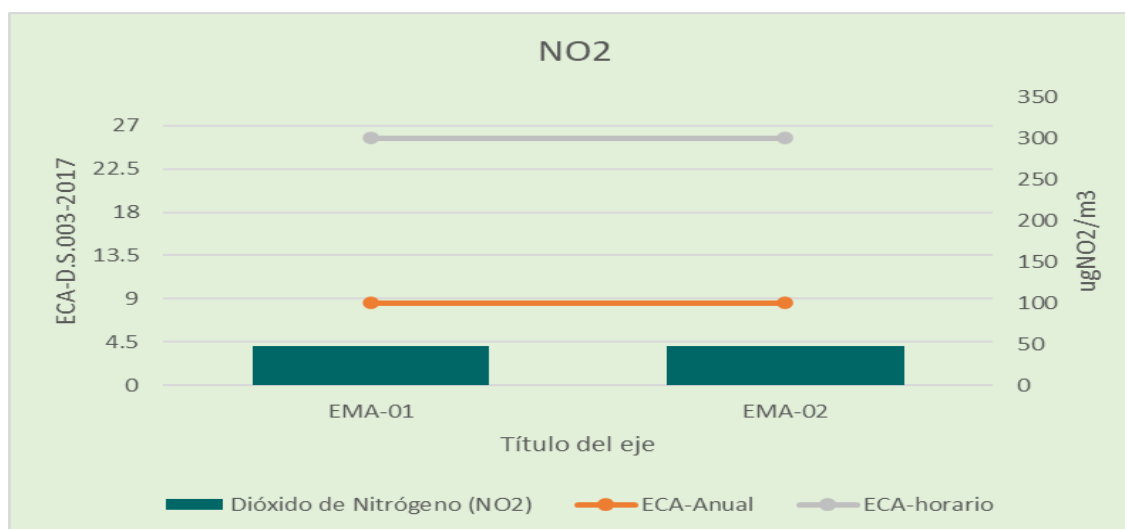
Según el análisis evaluado que presenta en la tabla N°04-19, no han superado ninguno de las estaciones de muestreo los ECAS.

- **Gases**

Según la figura 15, los valores de los gases (SO₂, CO, NO₂, O₃ y H₂S) medidos en las dos estaciones de muestreo no han excedido el estándar de calidad ambiental. Sin embargo, destaca un valor de 4.11 µg NO₂/m³ de dióxido de nitrógeno en la estación EMA-01.

Figura 16

Concentraciones de NO₂



Nota. Elaboración propia/ la información fue procesada del informe de ensayo 16001/2018 Als ls Perú sac.

1. INTERPRETACIÓN

Los parámetros analizados (Promedio, Máximo y mínimo) en ruido se encuentran dentro del valor ECA establecido para zona industrial.

a) Horario Diurno

Los resultados presentados en la tabla 15 de las estaciones EMR-01 Y EMR-02, los valores tomados no exceden la presión sonora de acuerdo con el ECA para la zona industrial, solo resaltando el valor máximo presente 45.6 Lmax* en la estación EMR-02, esto en horario diurno.

Tabla 15

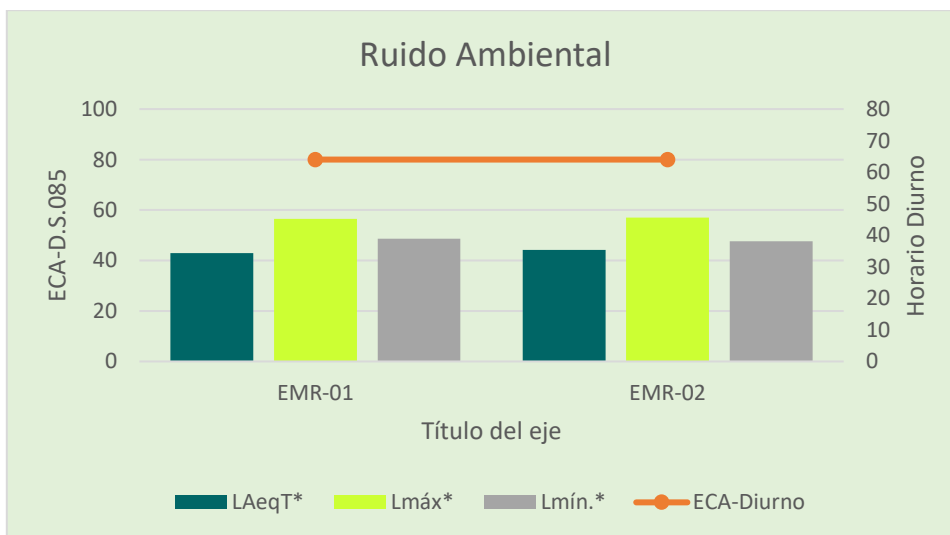
Resultados de análisis de ruido y su comparación con valores ECA correspondiente.

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE PUNTO	RESULTADOS DE RUIDO AMBIENTAL		
		LAeqT*	Lmáx*	Lmín.*
EMR-01	Sector Pallalli baja	34.3	45.2	38.9
EMR-02	Quebrada Escalerayoc	35.4	45.6	38.1
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para en zona industrial				

Nota. Elaboración propia/ la información fue procesada del informe de ensayo 16002/2018 Als Is Perú sac.

Figura 17

Niveles de ruido Ambiental Diurno expresado en dBA



Nota. Elaboración propia/ la información fue procesada del informe de ensayo 16002/2018 Als Is Perú sac.

4.6.6. Topografía, Geología y geomorfología

4.6.6.1. Topografía

El área de estudio se sitúa en elevaciones que varían entre 4500 y 4750 metros sobre el nivel del mar. Su topografía se caracteriza por una sucesión de cerros empinados con un relieve accidentado, interrumpido por el drenaje de quebradas que desembocan en el río Apurímac. Este paisaje distintivo es el resultado de diversos agentes erosivos combinados con el levantamiento general de la Cordillera de los Andes.

Las crestas de las colinas alcanzan altitudes cercanas a los 4750 metros sobre el nivel del mar, mientras que las zonas de valle descienden hasta aproximadamente los 4500 metros sobre el nivel del mar. Los ríos o afluentes que se encuentran fuera del área del proyecto muestran rasgos propios de cañones.

En la zona de estudio, predominan las laderas de montañas elevadas de origen intrusivo, con un relieve que va desde suave hasta escarpado y abrupto. Las laderas tienen pendientes que van de inclinadas a extremadamente empinadas (de 8 a más del 75%) y presentan frecuentes afloramientos rocosos que cubren completamente el área de investigación. En la parte sur (S), sureste (SE) y noreste (NE), se identifican zonas con pendientes suaves y ligeramente inclinadas. En contraste, el lado oeste (W) del área de estudio muestra pendientes escarpadas con alturas que presentan subidas peligrosas o intransitables.

En las vertientes montañosas, el fondo de valle presenta una forma de V debido al desgaste progresivo y continuo que ocurre en el área de estudio. Este proceso se intensifica durante las épocas de mayor precipitación, lo que agrava los procesos hidro-erosivos de la geodinámica externa.

Figura 18

Topografía del área de estudio.



Nota: se puede ver en la figura la ubicación del tipo de topografía del terreno en el área de estudio.

4.6.6.2. Geología

4.6.6.3. Geología regional

En la zona de estudio, se presentan unidades litológicas de las formaciones depósitos, hualhuani y puente, pertenecientes a una unidad cronoestratigráfica que abarca el mesozoico y cenozoico, donde se detallan las descripciones de estas formaciones.

La secuencia estratigráfica está compuesta por unidades litoestratigráficas que abarcan edades correspondientes a los sistemas estratigráficos Jurásico, Cretácico y Cuaternario.

a. Mesozoica

1. Jurásico Medio/Grupo Yura.

❖ Formación Puente (Jm-pu)

En el área de estudio, la unidad litológica se encuentra ubicada sobre la formación del grupo yura, la cual pertenece al período mesozoico, específicamente al jurásico medio.

Desde el punto de vista de la composición litológica, está compuesta principalmente por areniscas de grano fino a medio en colores que varían entre grises, verdes y pardos, intercaladas con capas delgadas de limoarcillitas grises que ocasionalmente muestran laminaciones con nódulos y una notable presencia de fósiles. Esta formación abarca toda el área del proyecto.

2. Cretáceo Inferior/Grupo Yura.

❖ Formación Hualhuani (ki-hu)

En el área de estudio, la unidad geológica se sitúa encima de la formación del grupo yura, que se formó durante el periodo mesozoico, particularmente en el cretácico inferior.

Desde el punto de vista litológico, la formación está compuesta por areniscas cuarzosas blancas de grano fino a medio, con estructura masiva y laminaciones oblicuas de bajo ángulo. Estas areniscas están intercaladas con limoarcillitas negras carbonosas que contienen restos mal conservados de plantas. En la parte inferior, se encuentran estratos de hasta 0,50 metros de areniscas blancas cuarzosas de grano fino a medio.

b. Cenozoica.

1. Cuaternario Holocena/Depósitos

Los sedimentos del Cuaternario son relativamente recientes, ya que continúan formándose de manera constante desde hace aproximadamente 1.6 millones de años hasta la actualidad.

❖ Deposito Aluviales/Bofedales (Qh-al).

Desde el punto de vista litológico, está formada por bloques de guijarros incrustados en una matriz de arena y limos, con predominancia de limos y arcillas.

La sedimentación aluvial ha llenado todos los valles principales de la zona, creando terrazas y conos aluviales que se encuentran bien visibles, especialmente a lo largo de la quebrada Laja, la quebrada huayccuru y la zona del riachuelo pampatiana.

Los conos aluviales se encuentran adosados a las laderas inferiores de los cerros y en los costados de los valles. Las gravas que constituyen estos depósitos se han acumulado principalmente debido a los efectos de la gravedad.

4.6.6.3.1. Geología local

El área de investigación está dominada por areniscas cuarzosas de la formación hualhuani, ocasionalmente mezcladas con lutitas y pizarras. Se pueden ver estructuras de brechas formadas por un evento hidrotermal, y también se ha formado un dique de monzodiorita como el último evento geológico en la región.

❖ **Formación hualhuani.** - Se trata de areniscas blancas con grano fino a medio, predominantemente masivas y con laminaciones oblicuas de ángulo bajo. Entre estas capas de arenisca cuarzosa, a veces se intercalan lutitas negras y areniscas grisáceas.

❖ **Intrusivo Monzodiorita.** - Los afloramientos de este intrusivo se emplazan a manera de diques en dirección Este-oeste principalmente en la parte central de la zona de estudio. Su emplazamiento es posterior y corta a las areniscas cuarzosas de la formación hualhuani.

- ❖ **Brechas hidrotermales.** - Las brechas hidrotermales se emplazan a manera de estructuras en distintos puntos de la zona de estudio. Presentan fragmentos monomícticos angulosos a sub- angulosos silicificados dentro de una matriz de óxidos y fluidos hidrotermales.
- ❖ **Depósitos Cuaternarios.** - Estos materiales están compuestos por depósitos que se formaron por acción del viento (eólicos), del agua (aluviales) y de la acumulación de detritos (coluviales). No obstante, en la zona de estudio se encuentra solo una cantidad reducida de estos materiales, ya que la mayor parte del área está ocupada por afloramientos rocosos.

4.6.6.4. Geomorfología

El área de estudio se localiza en el cuadrángulo de Antabamba (carta nacional 29q), en el borde occidental de los andes peruanos y en el límite del altiplano. La cordillera occidental presenta una altiplanicie relativamente plana, situada entre los 4,560 y 4,780 metros sobre el nivel del mar, conformada por una cadena montañosa. No obstante, los ríos Apurímac, Vilcabamba, Santo Tomás y Ñahuinlla han excavado estas altiplanicies, creando profundidades que alcanzan hasta los 2,000 metros sobre el nivel del mar y formando pendientes abruptas en las laderas de los ríos y quebradas. Esta altiplanicie está compuesta por rocas sedimentarias del mesozoico, así como por intrusivos y materiales volcánicos del terciario.

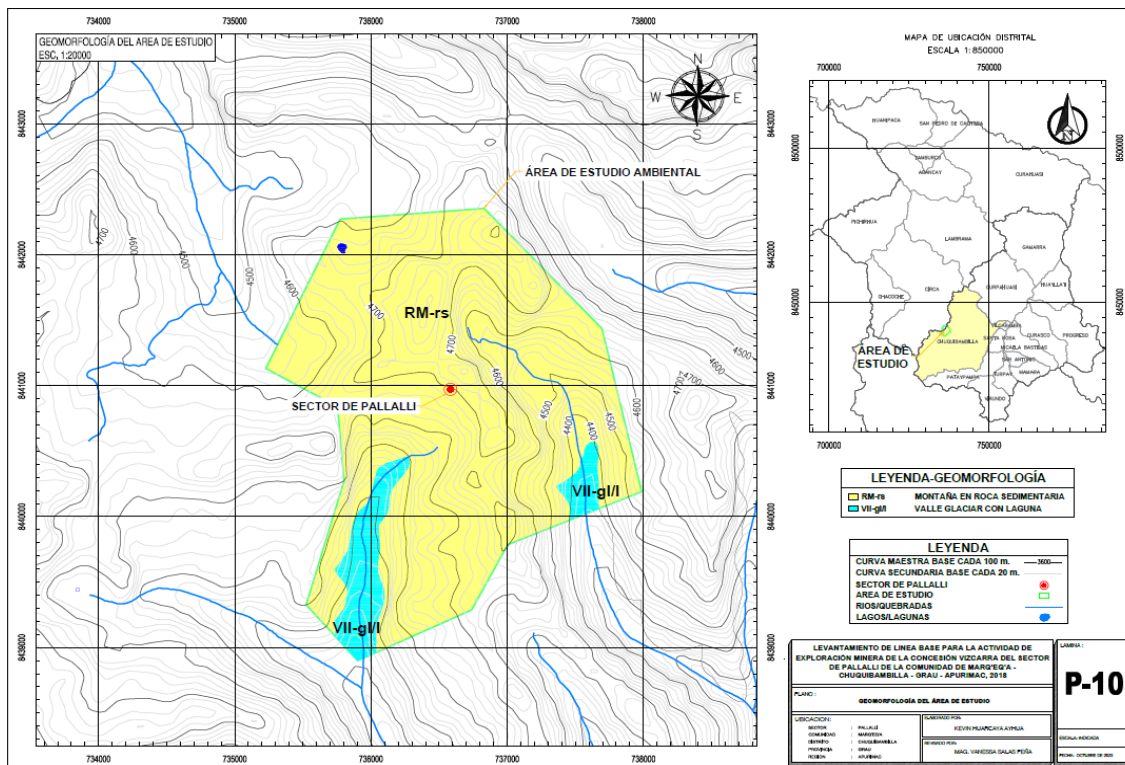
los afloramientos del mesozoico están compuestos por rocas sedimentarias ubicadas en el borde norte de la cuenca occidental del sur de Perú. Las rocas intrusivas forman parte del batolito Andahuaylas-Yauri, mientras que las rocas volcánicas y vulcano-sedimentarias corresponden a formaciones continentales del terciario.

El borde norte de la cordillera occidental muestra un notable levantamiento que expone rocas intrusivas del batolito. Estos levantamientos parecen estar controlados por

estructuras geológicas antiguas, como fallas, que delimitan diversos bloques estructurales. La región se caracteriza por unidades geomorfológicas típicas de la zona altoandina, que incluyen áreas glaciares antiguas, terrenos escarpados, bofedales y llanuras de inundación. En el área investigada se identificaron dos tipos de formaciones geomorfológicas, que se detallan a continuación.

Figura 19

Geomorfología del área de estudio



Nota: en el siguiente gráfico se puede observar la delimitación de la geomorfología del área estudio ambiental (Ver Anexo 13)

a. Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)

Estas geofomas están compuestas principalmente por rocas sedimentarias como limoarcillitas y areniscas. Se observaron estas características del relieve en casi toda el área de estudio ambiental, desde las formaciones glaciares hasta los picos más elevados, que alcanzan los 4700 msnm en la región de división de aguas.

c. Valle glaciar con laguna (VII-g/l/I)

Los valles glaciares están limitados a las áreas más elevadas, generalmente por encima de los 3900 msnm. Se distinguen por sus incisiones en las laderas con una sección transversal en forma de U, y frecuentemente contienen lagunas glaciares. Estas características se han observado en la parte baja de la quebrada pallalli y en la quebrada escalerayuk.

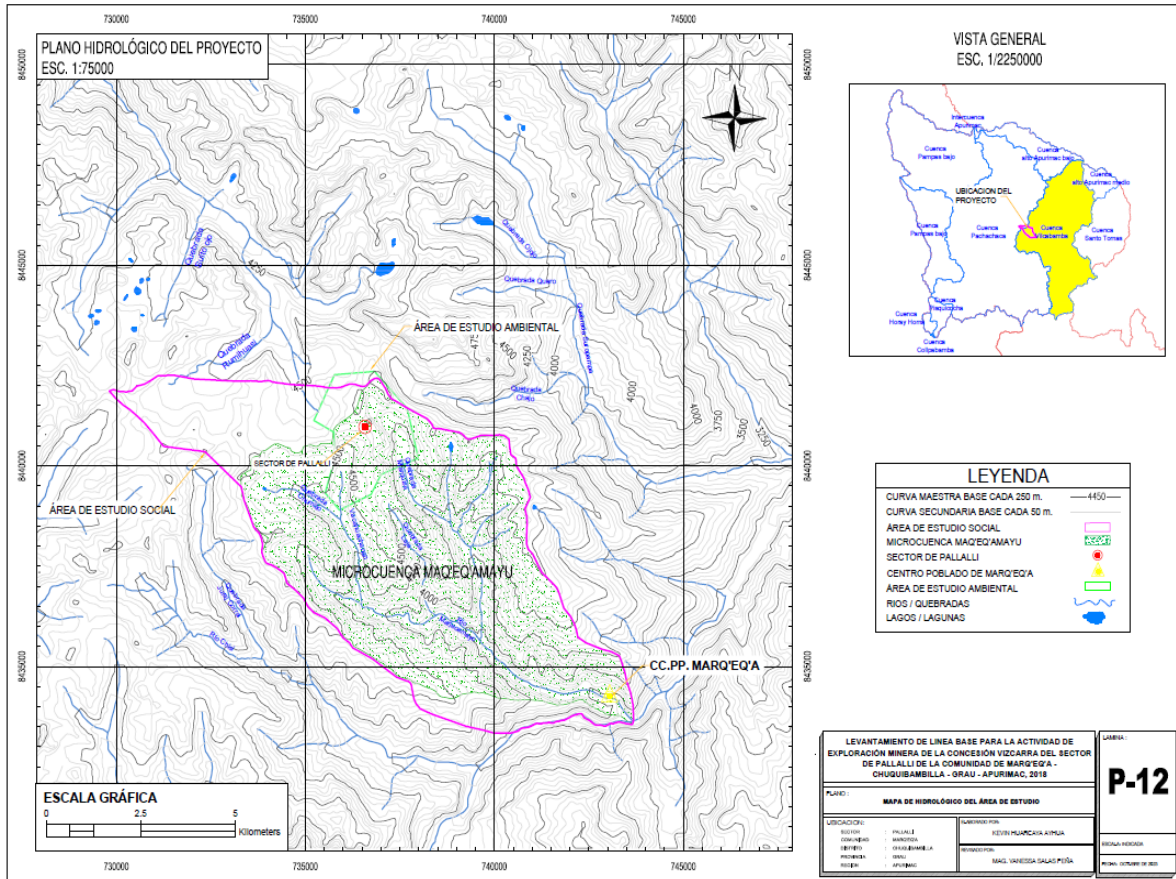
4.6.6.5. Hidrografía

El proyecto se encuentra en la Inter cuenca del río alto Apurímac, que abarca una superficie de 34,532.55 km². El río Apurímac tiene su origen en el nevado mismo, a una altitud de 5597 metros sobre el nivel del mar en Arequipa, fluyendo hacia el noroeste y pasando por los departamentos de Ayacucho y Arequipa. Además, marca el límite entre los departamentos de Apurímac, Cuzco y Ayacucho.

El río Pachachaca discurre de noroeste a sureste y es parte de la cuenca atlántica a través del río Apurímac. Se une al Apurímac en el departamento de Apurímac por su margen izquierda, desde el extremo sur hasta su desembocadura en el límite meridional de la región. Su curso sinuoso atraviesa un profundo cañón aluvial. De manera similar, el río Vilcabamba también es un afluente del Apurímac. El área del proyecto se sitúa en dos microcuencas: Huasiopalca, que pertenece a la subcuenca y cuenca Pachachaca, y Marjecamayo, que forma parte de la subcuenca y cuenca Vilcabamba en la Inter cuenca del río Alto Apurímac.

Figura 20

Hidrografía del área de estudio de la investigación



Nota: Se puede observar la delimitación de la cuenca hidrográfica del área estudio ambiental (Ver Anexo 13)

4.6.6.5.1. Inventario de fuentes hídricas.

Tabla 16

Inventario hídrico del área de estudio.

Quebrada/Laguna /Humedal	Coordenadas UTM Datum (WGS84) Zona 18-S.		Régimen	Caudal (l/s)	Uso
	Este	Norte			
Riachuelo Pampatiana	735471	8441289	Permanente	8.45	Sin uso
Laguna Mallminso	735760	8442059	Permanente	**	Sin uso
Quebrada Laja	737609	8439931	Permanente	17.6	Sin uso
Quebrada Huaccocyru	735964	8439770	Permanente	13.3	Sin uso
Manante Huaychullo	736496	8440531	Permanente	2	Sin uso

NOTA: los caudales aforados corresponden al método volumétrico.

La red hidrográfica local forma parte de la vertiente oriental del Amazonas que se dirige al Océano Atlántico. La zona de estudio cuenta con agua superficial en forma de quebradas, riachuelos, bofedales y laguna.

En este contexto, para el análisis hidrológico actual, se ha delimitado como ámbito de estudio a dos microcuencas; microcuenca Huasiopalca de la subcuenca y cuenca Pachachaca y la microcuenca Marjecamayo de la subcuenca y cuenca Vilcabamba de la intercuenca del río Alto Apurímac.

Figura 21

Inventario hídrico del área de estudio



Nota: Fotografía en el área de estudio

4.6.6.5.2. Descripción de los cuerpos de agua

La descripción y caracterización de las cuencas y redes hidrográficas que abarcan el área del proyecto.

a. Cuencas y subcuenca hidrográficas:

- ❖ **Cuenca y subcuenca pachachaca:** la subcuenca tiene una extensión 57838.25 Ha y la cuenca tiene una extensión de 807333.52 Ha, según ANA.

- ❖ **Cuenca y subcuenca de Vilcabamba:** La subcuenca abarca una superficie de 55,937.55 hectáreas, mientras que la cuenca cubre un área de 385,275.30 hectáreas, de acuerdo con la ANA.

b. Microcuencas

- ❖ **Huasiopalca:** La microcuenca está compuesta por el bofedal pampatiana y el riachuelo pampatiana, abarcando una extensión de 8,795.79 hectáreas.
- ❖ **Marqueca.mayo:** La microcuenca está conformado: bofedal pallalli, bofedal huaccoyru, bofedal laja, riachuelo pallalli, riachuelo escalerayoc y quebrada huaccoyru, con una extensión de 4620.03 ha.

c. Cuerpos de agua naturales

En el proyecto se encuentran quebradas que tienen agua de manera continua o intermitente. A continuación, se proporcionará una breve descripción de los cuerpos de agua identificados en la zona del proyecto:

- ❖ **Quebradas:** En el área del proyecto se encontraron dos quebradas: la quebrada Laja, que corre con un caudal de 17.6 l/s desde el este del área efectiva del proyecto hasta unirse con el Marjecamayo, y la quebrada Huaccoyru, con un caudal de 13.3 l/s desde el sur del área efectiva del proyecto hasta su confluencia con el Marjecamayo. En la quebrada Huaccoyru, se encuentran arroyos intermitentes cuyos caudales varían y solo se presentan durante la época de lluvias.
- ❖ **Riachuelos:** Se identificaron tres riachuelos; riachuelo Pallalli que tiene un caudal de 8.2 l/s, en su conformación de este riachuelo se encuentran dos riachuelos intermitentes de caudales variables que solamente se dan en la época de lluvias, riachuelo escalerayoc es de régimen intermitente solo se da en temporadas de lluvia y es afluente a la quebrada laja, el caudal aforado es de 0.45 l/s correspondiente al mes

de marzo y riachuelo pampatiana es de régimen permanente, fluyendo con un caudal de 8.45 litros por segundo, atraviesa desde el lado occidental del área del proyecto hasta que se une con el riachuelo rumihuasi.

- ❖ **Lagunas:** Solo se cuenta con una laguna denominada quillca permanente con espejos de agua variable entre época de sequía y de lluvias.
- ❖ **Bofedales:** Se identificaron cuatro bofedales en el área de estudio: Pallalli, situado al sureste y más cercano al proyecto, con un flujo constante; Huaccoyrú, al sur del proyecto y también de régimen permanente; Laja, ubicado al este del proyecto y permanente; y Pampatiana, al oeste del proyecto y permanente. Pallalli y Huaccoyrú alimentan al riachuelo Pallalli y a la quebrada Huaccoyrú, respectivamente, mientras que Pampatiana es un tributario del riachuelo homónimo.
- ❖ **Manante:** Se identificó un manante de régimen permanente con caudal 2 l/s.

4.6.6.6. Calidad del agua superficial

Los resultados del análisis de laboratorio muestran una comparación de los parámetros físicos con los estándares ECA de las categorías 3 (para riego de vegetales y consumo por animales) y 4 (E1 para lagunas y lagos, E2 para ríos en costa y sierra), según lo establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM. La tabla N°17 contiene los detalles acerca de los sitios de inventario.

Tabla 17

Estaciones de muestreo de calidad de agua

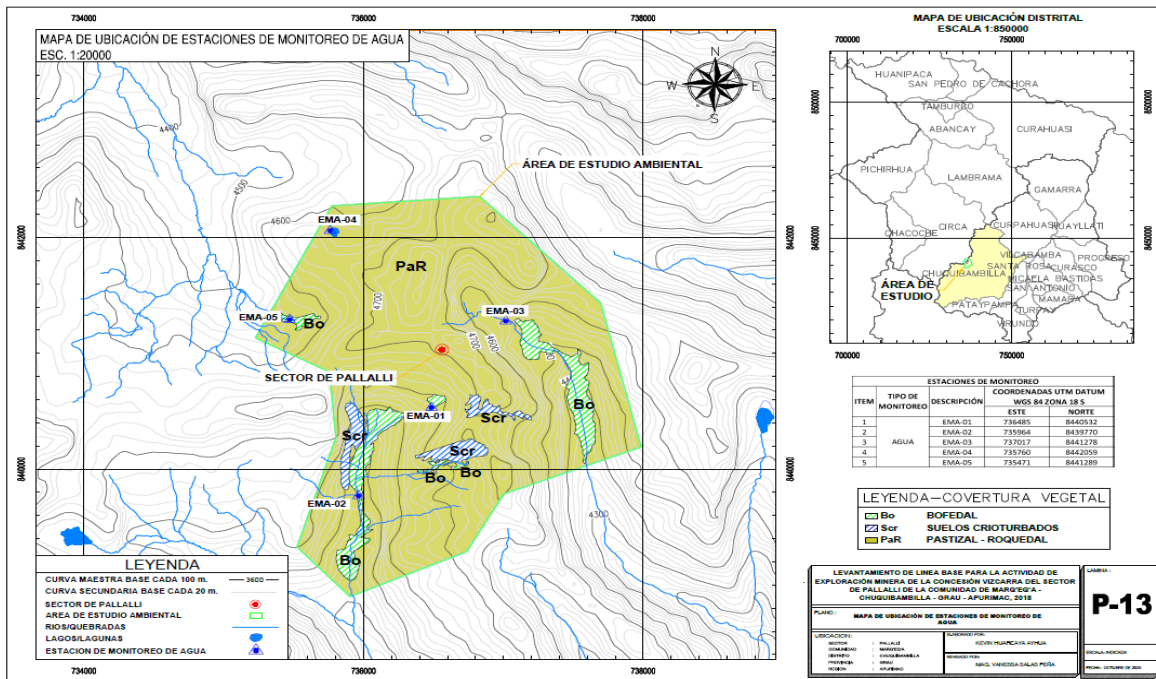
CODIGO	COMPONENTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ZONA 18S		DESCRIPCION
		ESTE	NORTE	
EMA-01	Agua	736485	8440532	Riachuelo Pallalli
EMA-02	Agua	735964	8439770	Quebrada Huaccocyru
EMA-03	Agua	737017	8441278	Quebrada Laja
EMA-04	Agua	735760	8442059	Laguna Quillca
EMA-05	Agua	735471	8441289	Riachuelo Pampatiana

Nota: el informe de ensayo se encuentra en el Anexo 4/ las fotografías en la galería.

Las mediciones se llevan a cabo de acuerdo con el D.S. N° 004-2017-MINAM, que define los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua, y la R.J. N° 010-2016-ANA, que describe el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial.

Figura 22

Ubicación de estación de muestreo de calidad de agua superficial.



Nota: Distribución de la red de muestreo del área estudio ambiental (Ver Anexo 13)

Figura 23

Estación de muestreo de calidad de agua superficial (EMA-02)



Nota: Fotografía en el área de estudio – tomando muestra

Tabla 18

Resultados de Calidad de agua superficial y su comparación con el ECA correspondiente.

PARÁMETROS	UNIDAD	ESTACIONES DE MUESTREO					ECA CATEGORIA 3				ECA CATEGORIA 4	
		EMA-01	EMA-02	EMA-03	EMA-04	EMA-05	D1		D2	LAGUNAS Y LAGOS	RÍOS COSTA Y SIERRA	
ENSAYOS EN CAMPO												
Conductividad	µS/cm	15,8	36,6	4,7	11,5	6,6	2500	5000	1000	1000		
Oxígeno Disuelto.	mg/L	6,75	7,24	6,02	6,49	6,66	≥ 4	≥ 5	≥ 5	≥ 6		
pH (Campo)	Unidades pH	5.14	6.62	5.95	4.79	5.53	6.5	8.5	6.5	8.4	6,5 a 9,0	
Temperatura	°C	9,7	9,2	9,1	7,6	9,1	Δ3	Δ3	Δ3	Δ3		
ENSAYOS FISICOQUÍMICOS												
Aceites y Grasas	mg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	5	10	5	5		
Bicarbonato	mg HCO ₃ -/L	< 1,2	6,2	2,6	2,3	2,8	518	**	**	Δ3		
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0.1	0.1	**	5		
Color Verdadero	UC	17,6	11,4	9,2	37	5	100(a)	100(a)	20 (a)	20 (a)		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	15	15	**	**		
Demanda Química de Oxígeno	mg O ₂ /L	14	8	6	27	< 2	40	40	5	10		
Detergentes Aniónicos	mg MBAS/L	< 0,002	< 0,002	0,004	0,056	< 0,002	0.2	0.5	**	**		
Fenoles	mg/L	< 0,001	< 0,0008	< 0,0008	< 0,001	< 0,001	0.002	0.01	**	**		
Cloruros, Cl-	mg/L	0,168	0,274	< 0,061	0,370	0,190	500	**	2.56	2.56		
Fluoruros, F-	mg/L	0,050	0,013	0,007	0,009	0,007	1	**	**	**		
Fosfatos, PO ₄ -3	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,012	< 0,060	< 0,060	100	100	**	**		
Nitratos, (como N)	mg/L	0,176	0,149	0,570	< 0,003	0,014	100	100	0,035	0.05		
Nitritos, (como N)	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,015	< 0,001	< 0,001	10	10	13	13		
Sulfatos, SO ₄ -2	mg/L	2,911.000	7,813.000	2,941.000	0.939	2.279	1000	1000	**	**		
ENSAYOS DE METALES TOTALES ICP MS												
Aluminio (Al)	mg/L	0,186	0,041	0,110	0,106	0,059	5	5	**	**		
Arsénico (As)	mg/L	0,0005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,00003	< 0,00003	0.1	0.2	0.15	0.15		
Boro (B)	mg/L	< 0,003	0,004	< 0,003	< 0,002	< 0,002	1	5	**	**		
Bario (Ba)	mg/L	0,0098	0,0073	0,0093	0,0040	0,0297	0.7	**	0.7	0.7		
Berilio (Be)	mg/L	0,0003	< 0,0002	< 0,0002	< 0,00002	< 0,00002	0.1	0.1	**	**		
Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00001	< 0,00001	0.01	0.05	0.00025	0.00025		
Cobalto (Co)	mg/L	0,0003	< 0,0002	0,0009	< 0,00001	< 0,00001	0.05	1	**	**		
Cromo (Cr)	mg/L	0,0010	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0001	< 0,0001	0.1	1	0.011	0.011		
Cobre (Cu)	mg/L	0,0022	< 0,0003	0,0006	0,00080	0,00041	0.2	0.5	0.1	0.1		
Hierro (Fe)	mg/L	0,299	0,105	0,091	0,3123	0,0413	5	**	**	**		
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0.001	0.01	0.0001	0.0001		
Litio (Li)	mg/L	0,0018	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0001	< 0,0001	2.5	2.5	**	**		
Magnesio (Mg)	mg/L	0,208	1,004	0,408	0,072	0,128	**	250	**	**		
Manganeso (Mn)	mg/L	0,0341	0,0405	0,0314	0,02610	0,01100	0.2	0.2	**	**		
Niquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0008	0,0007	0,0007	< 0,0002	0.2	1	0.052	0.052		
Plomo (Pb)	mg/L	0,0004	< 0,0002	0,0003	< 0,0002	< 0,0002	0.05	0.05	0.0025	0.0025		
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0004	0,0013	0.02	0.05	0.005	0.005		
Zinc (Zn)	mg/L	0,020	0,013	0,015	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0.12	0.12		
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS												
Coliformes Fecales	NMP/100mL	< 1,8	12	1,8	< 1,8	2,0	1000	2000	1000	1000	2000	
Coliformes Totales	NMP/100mL	33	3500	5,5	3300	540	**	**	**	1000	1000	
Escherichia coli	NMP/100mL	< 1,8	49,0	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	**	**	**	**	
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS - HUEVOS DE HELMINTOS												
Huevo Helmintos	Huevos/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	**	**	**	
Parásitos protozoarios	Ooquistes/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	**	**	**	**	**	

Fuente: ALS LS PERU SAC -GEOMINCO S.R.L.

Nota: las fotos de cada estación estarán en la galería de fotos/ el informe de ensayo se encuentra en el anexo 4, del mismo modo se llega a comparar con el ECA categoría 3, para ser mas rigurosos en la evaluación de calidad del agua superficial, por lo que las líneas de base físico de los IGAs del sector minero , siempre su comparación es con la categoría 3 D1.

En general, el análisis de las muestras de cuerpos de agua in situ cumple en su mayoría con los estándares de calidad ambiental (ECA) establecidos por el D.S. N° 004-2017-MINAM para la categoría 3 (Riego de vegetales y bebida de animales). Los parámetros evaluados según la normativa se dividen en varias categorías: parámetros de campo, fisicoquímicos, cromatografía de aniones, metales totales, microbiológicos (incluyendo huevos de helmintos) y parásitos protozoarios).

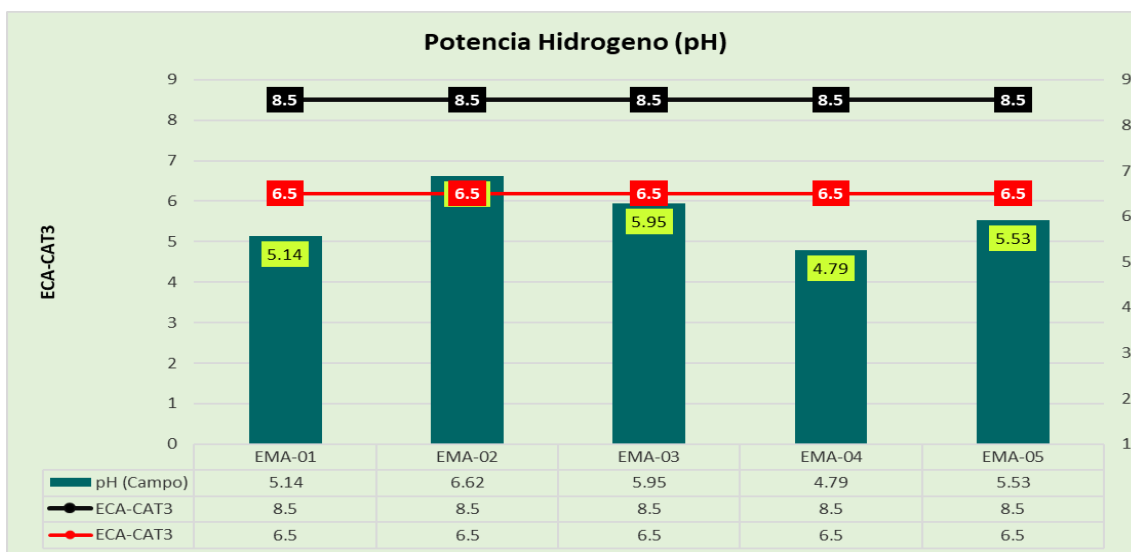
1. Parámetros de campo

a. Potencial Hidrogeno (pH).

Como se puede apreciar en la tabla de resultados N° 4-6, se tiene valores que se encuentran debajo del rango del ECA en 4 estaciones, donde tiende hacer acida su pH de 5.95, 5.53, 5.14 y la concentración menor de acides de 4.79, lo cual se puede ver en la figura N°4-6. solo una estación obteniendo un pH neutro dentro ECA con un valor de 6.62.

Figura 24

Concentración del pH



Nota: Información tomada de los informes de ensayo y comparada con la norma de calidad de agua.

b. Conductividad eléctrica.

La conductividad eléctrica es un parámetro que indica la cantidad de sales disueltas en los cuerpos de agua. En el área de estudio, los resultados muestran concentraciones variables. Todos los valores medidos en el campo están por debajo del rango establecido por los estándares de calidad ambiental (ECA), siendo notable la estación EMA-02 con una lectura de 36.6 $\mu\text{S}/\text{cm}$, la cual cumple con los estándares establecidos.

c. Oxígeno disuelto.

Las concentraciones del oxígeno disuelto en el agua superficial cumplen con los estándares de calidad ambiental (ECA) para la Categoría 3 (D1 y D2), ya que todos los valores medidos en el campo son igual o superior a 4-5 mg/L. El valor más bajo registrado fue de 6.02 mg/L en la estación EMA-03, mientras que el más alto fue de 7.24 mg/L en la estación EMA-02, ambas localizadas en el área de estudio de la investigación.

d. Temperatura.

De acuerdo con los resultados obtenidos se tiene 9.7 °C como máximo en la estación EMA-01, de la misma se tiene 7.6°C como el mínimo valor obtenido, ambos dentro del área de estudio de la investigación.

2. Parámetros fisicoquímicos.**a. Aceites y grasas.**

Las concentraciones medidas en laboratorio de los cuerpos de agua analizados están dentro del rango definido por la Categoría 3, que va desde D1 (5 mg/L) hasta D2 (10 mg/L).

En las 5 estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna muestra supera los límites establecidos por los estándares de calidad ambiental (ECA), manteniéndose todas por debajo de 1,0.

b. Bicarbonatos.

Las concentraciones de bicarbonato (HCO_3^-) en los cuerpos de agua analizados en laboratorio cumplen con los estándares de la categoría 3, en particular con el límite D1 de 518 mg/L. En 5 estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna muestra supera los límites establecidos por el ECA. Se observó un máximo de 12.5 mg/L en la estación EMA-02 y un mínimo inferior a 1.2 mg/L en la estación EMA-01.

c. Cianuro Wad

Las concentraciones medidas en laboratorio de los cuerpos de agua cumplen con los estándares de la Categoría 3, con límites entre D1 (0.1 mg/L) y D2 (0.1 mg/L). En las cinco estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna muestra supera los límites establecidos por el ECA, todas mostrando valores por debajo de 0.001 mg/L.

d. Demanda bioquímica de oxígeno

Las concentraciones medidas en laboratorio de los cuerpos de agua muestreados cumplen con los estándares establecidos para la categoría 3, con límites entre D1 (15 mg/L) y D2 (15 mg/L). En 5 estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna excede los límites establecidos por el ECA, todas presentando valores inferiores a 2 mg/L.

e. Demanda química de oxígeno

Las mediciones de oxígeno en laboratorio de los cuerpos de agua muestreados cumplen con los estándares de la categoría 3, que oscilan entre D1 (40 mg O_2/L) y D2 (40 mg O_2/L). En las cinco estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna excede los límites

establecidos por el ECA. Se registró un pico de 27 mg O₂/L en la estación EMA-04, mientras que en las estaciones EMA-02, EMA-03 y EMA-05 se observaron niveles mínimos inferiores a 2 mg O₂/L.

f. Cloruros

Las concentraciones de los cuerpos de agua evaluadas en laboratorio cumplen con los estándares de la Categoría 3, que tiene un límite establecido en D1 de 500 mg/L. En 5 estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna supera los límites establecidos por el ECA. Se detectó un máximo de 0.370 mg/L en la estación EMA-04, mientras que en la estación EMA-01 se registró un valor mínimo de 0.74 mg/L.

g. Fluoruros

Las concentraciones de contaminantes analizadas en laboratorio de los cuerpos de agua muestreados cumplen con los estándares de la Categoría 3, con un límite establecido en D1 de 1 mg/L. En 5 estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna supera los límites establecidos por el ECA. Se observó un pico de 0.028 mg/L en la estación EMA-02, mientras que en la estación EMA-05 se registró un mínimo de 0.007 mg/L.

3. Parámetros metales totales.

El análisis del parámetro de metales, se describe los metales más representativos del informe de ensayo, por lo que los demás parámetros de complementarios y de menos interés.

a) Aluminio

Los estándares de calidad ambiental (ECA) de la categoría 3, para las subcategorías D-1 y D-2, fijan un límite de concentración de 5 mg/L para el aluminio (Al) en los cuerpos de agua analizados tanto en campo como en laboratorio. En las cinco estaciones de

muestreo de calidad de agua, no se encontró ninguna muestra que superara los límites establecidos por el ECA. Se observó un máximo de 0.244 mg/L en la estación EMA-01, mientras que en la estación EMA-02 se detectó un mínimo de 0.012 mg/L.

b) Arsénico

Los estándares de calidad ambiental (ECA) de la categoría 3 establecen límites para las concentraciones de arsénico (As) en los cuerpos de agua, con valores de 0.1 mg/L para la subcategoría D-1 y 0.2 mg/L para la D-2, tanto en las mediciones de campo como en laboratorio. En 5 estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna muestra superó los límites del ECA. Se detectó un máximo de 0.00079 mg/L en la estación EMA-01, mientras que en las estaciones EMA-02, EMA-03, EMA-04 y EMA-05 se observaron valores mínimos inferiores a 0.00003 mg/L.

c) Bario

Los estándares de calidad ambiental (ECA) de la categoría 3, para la subcategoría D-1, establecen que la concentración de bario (Ba) en los cuerpos de agua no debe superar los 0.7 mg/L, según mediciones realizadas tanto en campo como en laboratorio. En las cinco estaciones de muestreo de calidad de agua, no se encontró ninguna muestra que excediera estos límites. La estación EMA-05 registró el valor máximo de 0.0297 mg/L, mientras que en la estación EMA-04 se detectó un valor mínimo de 0.0040 mg/L.

d) Cobalto

Los estándares de calidad ambiental (ECA) de la categoría 3 establecen límites para las concentraciones de cobalto (Co) en los cuerpos de agua, con un límite de 0.05 mg/L para la subcategoría D-1 y 1 mg/L para la D-2, según mediciones realizadas tanto en campo como en laboratorio. En 5 estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna muestra superó estos límites del ECA. Se registró un máximo de 0.00051 mg/L en la estación EMA-

01, mientras que en las estaciones EMA-02, EMA-03, EMA-04 y EMA-05 se detectaron valores mínimos inferiores a 0.00001 mg/L.

e) Cobre

Los estándares de calidad ambiental (ECA) de la categoría 3 establecen límites para las concentraciones de Cobre (Cu) en los cuerpos de agua, con valores de 0.2 mg/L para la subcategoría D-1 y 0.5 mg/L para la D-2, tanto en las mediciones de campo como en laboratorio. En las cinco estaciones de muestreo de calidad de agua, no se encontró ninguna muestra que superara los límites del ECA. Se encontró un máximo de 0.00193 mg/L en la estación EMA-01, mientras que en la estación EMA-03 se observó un valor mínimo inferior a 0.00003 mg/L.

f) Hierro

Los estándares de calidad ambiental (ECA) de la categoría 3 establecen un límite de concentración de 5 mg/L para el hierro (Fe) en los cuerpos de agua, según mediciones realizadas tanto en campo como en laboratorio. En todas las estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna muestra superó los límites establecidos por el ECA. El valor más alto registrado fue de 0.4210 mg/L en la estación EMA-01, mientras que en la estación EMA-03 se observó un valor mínimo de 0.0152 mg/L.

g) Manganeso

Los estándares de calidad ambiental (ECA) de la categoría 3 establecen límites para las concentraciones de manganeso (Mn) en los cuerpos de agua, con valores de 0.2 mg/L tanto para la subcategoría D-1 como para la D-2, basados en mediciones realizadas en campo y laboratorio. En todas las estaciones de muestreo de calidad de agua, no se encontró ninguna muestra que excediera los límites del ECA. Se registró un máximo de

0.04106 mg/L en la estación EMA-01, mientras que en la estación EMA-03 se detectó un valor mínimo de 0.00396 mg/L.

4. Parámetros microbiológicos.

a. Coliformes fecales

Los estándares de calidad ambiental (ECA) de la categoría 3 establecen límites para la presencia de coliformes fecales en los cuerpos de agua, con valores de 1000-2000 NMP/100mL para la subcategoría D-1 y 1000 NMP/100mL para la D-2, basados en mediciones tanto en campo como en laboratorio. En todas las estaciones de muestreo de calidad de agua, ninguna muestra superó los límites del ECA. Se detectó un máximo de 49 NMP/100mL en la estación EMA-02, mientras que en las estaciones EMA-01, EMA-03, EMA-04 y EMA-05 se encontraron valores mínimos inferiores a 1.8 NMP/100mL.

4.6.6.7. Suelos

a. Clasificación y descripción del suelo

El suelo, como parte esencial del ecosistema, es un cuerpo natural complejo y tridimensional que cubre parte de la superficie terrestre. Su formación resulta de la interacción de múltiples factores como el tipo de roca madre, el clima, la topografía, la actividad biológica y el paso del tiempo. Además de ser fundamental como fuente de nutrientes, el suelo proporciona el soporte necesario para el crecimiento de las plantas, alberga una diversa microfauna y es susceptible tanto a influencias naturales como humanas.

Según la guía explicativa del mapa ecológico del Perú (1995), que utiliza el sistema de clasificación por zonas de vida de leslie r. holdridge, el área del proyecto presenta una

variedad de formas topográficas que incluyen laderas empinadas, colinas y ocasionalmente terrenos de relieve suave a plano. Los suelos predominantes tienen una profundidad media, con un horizonte A profundo, son ácidos y contienen una cantidad significativa de materia orgánica. Cuando estos suelos están influenciados por materiales volcánicos, se clasifican como páramos andasoles. en áreas con pendientes pronunciadas y suelos delgados se encuentran los litosoles, mientras que en zonas con drenaje deficiente y terrenos ligeramente deprimidos se observan los gleysoles y suelos orgánicos.

b. Capacidad de uso actual de suelo

El uso actual del suelo se refiere a la manera específica en que se utiliza en el área de investigación.

El área de investigación se dedica principalmente a la ganadería ovina y bovina, además de la práctica de cultivos estacionales en pequeñas parcelas por parte de los habitantes locales, debido a las características climáticas de la región. Estos datos están respaldados por publicaciones del instituto geológico, minero y metalúrgico (INGEMMET) que utilizan imágenes satelitales Landsat de 2003, mapas de cobertura vegetal, mapas agrostológicos e información de campo de la zonificación ecológica y económica (ZEE).

c. Descripción de las unidades de uso actual

En el área del proyecto, se han identificado tres tipos principales de uso del suelo: bofedales, pastizales y suelos crioturbados. Cada una de estas categorías puede ser desglosada en subtipos según el nivel de detalle requerido para el estudio.

Tabla 19*Uso actual de suelos*

Clase	Subclase	Símbolo	Área (Ha)
Bofedales	Humedal	Bo	36.67
Pastizales	Pastizal - Roquedal	Pa	589
Sin uso	Suelo crioturbado	Su	11.71

Nota: Información tomada del sistema información geográfico.

1. Bofedales

Los bofedales se agrupan en un área de 36.67 hectáreas, ubicadas en superficies fluvio-glaciares con una pendiente del 2 al 4%, un drenaje deficiente y una textura moderadamente gruesa. Durante la temporada de lluvias, puede haber afloramiento de agua hacia la superficie. La vegetación que persiste durante todo el año, beneficiada por el alto contenido de humedad en el suelo, está predominantemente compuesta por la juncácea conocida como "huarichia" y la "champa" (*Distichia muscoides*). Estas plantas forman densos cojines o "turberas" con una cobertura superior al 6%. Estos bofedales son esenciales como fuente de alimentación para auquénidos y ocupan extensas áreas en las regiones sur, sureste, oeste y noroeste del proyecto.

2. Pastizales

La categoría de pajonales en el área abarca 589 hectáreas y está principalmente compuesta por comunidades de gramíneas y herbáceas de baja estatura que crecen cerca del suelo, formando un tipo de "césped". Entre las especies predominantes se incluyen *Festuca rigesens*, *Festuca dichoclada*, *Stipa obtusa* y *Calamagrostis heterophylla*. En cuanto al césped de puna, destacan especies como *Calamagrostis vicunarum*, *Muhlenbergia peruviana* y *Festuca rigesceus*. Este tipo de vegetación ocupa alrededor del 80% del área de estudio, cubriendo completamente la zona del proyecto.

3. Sin uso

En la región altoandina del proyecto, existe una zona de 11.71 hectáreas con vegetación escasa o ausente, designada como área sin uso, ubicada en la parte suroeste de la zona del proyecto.

d. Capacidad de uso mayor de suelos

Según el reglamento de clasificación de tierras, se utiliza el sistema de capacidad de uso mayor para interpretar los suelos en esta sección, de acuerdo con el (D.S. N° 017-2009-AG) y el reglamento para el levantamiento de suelos (D.S. N° 013-2010-AG).

Utilizando información de las cartas geológicas nacionales y boletines geológicos del instituto geológico, minero y metalúrgico (INGEMMET), se realizó una evaluación de la idoneidad de los suelos para su uso principal en el área afectada por el proyecto. El análisis de imágenes satelitales Landsat de 2003, mapas que explican la cobertura vegetal, estudios agrostológicos y datos recolectados en el campo del proyecto de zonificación ecológica y económica (ZEE) formaron parte de esta evaluación.

El área de estudio fue categorizada como perteneciente a la clase de protección de pastos (X-P2e), que se distingue por condiciones climáticas, topográficas y edáficas desfavorables para el cultivo permanente o de limpio. Sin embargo, estas mismas condiciones son propicias para la producción de pastos naturales o cultivados, lo cual permite el pastoreo continuo o temporal sin causar impactos negativos en la capacidad productiva del suelo.

El tipo de asociación de tierras en la zona de estudio del proyecto son:

d.1. Clases de tierras de protección (Símbolo X).

Estas tierras no están categorizadas según su capacidad de uso debido a limitaciones significativas relacionadas con el suelo, el clima o el relieve, las cuales impiden la producción sostenible de cultivos en rotación, cultivos permanentes, pastos o actividades forestales.

d.2. Clases de tierras aptas para pastos (P).

Dentro de la clasificación, se incluyen las categorías de potencial agronómico (P1, P2 y P3), indicando que la calidad de las tierras agrícolas disminuye de la clase P1 a la P3. En el área de estudio, se identificó la subcategoría correspondiente a P2.

❖ **Calidad agrológica media (P2).** Este grupo comprende tierras de calidad agronómica media, con limitaciones más significativas que la clase P1 para el desarrollo de pasturas naturales y cultivadas que sean sostenibles para la ganadería. Se recomienda aplicar prácticas de manejo de suelos y pastos de forma moderada para evitar el deterioro del suelo y mantener una producción sostenible. Estas tierras se distinguen por tener pendientes que oscilan entre 25% y 50%, microrelieve tipo 2 con textura aceptable, erosión leve y presencia de fragmentos rocosos.

d.3. Limitación por topografía - riesgo de erosión (“e”).

La topografía del área de estudio, con variaciones de pendientes entre 8% y 45%, es fundamental para la gestión de las aguas de escorrentía y el drenaje superficial del suelo. Se consideran óptimas las pendientes con un relieve suave y regular, que minimizan tanto los escurrimientos demasiado rápidos como los lentos, teniendo en cuenta la vulnerabilidad del suelo a la erosión.

La configuración del terreno es esencial en proyectos de nivelación, ya que las pendientes moderadas con superficie irregular o variada pueden influir considerablemente en los gastos de nivelación y en cómo afectan la fertilidad y las propiedades físicas del suelo al remover capas edáficas de gran valor agrícola.

En términos generales, las tierras dentro del ámbito de influencia ambiental directa e indirecta del estudio exhiben restricciones climáticas debido a su elevada altitud promedio de 4700 metros sobre el nivel del mar, lo que las hace adecuadas solo de manera limitada para algunas actividades.

4.6.7. Calidad de aspectos físicos

Los criterios de los estándares de calidad ambiental para agua (ECA – Agua), establecidos según el decreto supremo N° 004-2017-MINAM, han sido utilizados para la evaluación de la calidad del agua.

Se procedió con el muestreo de agua los días 28 y 29 de marzo de 2018, siguiendo los lineamientos del protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales, aprobado mediante la resolución jefatural N°010-2016-ANA. Posteriormente, las muestras fueron analizadas en el laboratorio ALS LS PERU S.A.C., y los resultados obtenidos fueron evaluados mediante la comparación con los estándares establecidos de calidad de agua.

Según la resolución jefatural N° 202-2012-ANA, la intercuenca alto Apurímac, donde se encuentran ubicadas las estaciones de muestreo de calidad de agua, está categorizada en las clasificaciones 3 (riego de vegetales y consumo animal) y 4 (conservación del ambiente acuático - ríos de costa y sierra), de acuerdo con lo estipulado en el decreto supremo N° 004-2017-MINAM.

Durante el trabajo de campo, no se encontraron usuarios formalmente registrados que hagan uso de las quebradas y ríos mencionados.

El informe del muestreo abarcó los aspectos físicos como el agua, el suelo, el aire y el ruido).

4.6.7.1. Calidad de suelos

Según los resultados del análisis de laboratorio, la siguiente tabla contrasta los parámetros físicos con los estándares de calidad ambiental (ECA) definidos por el decreto supremo N° 011-2017-MINAM.

Tabla 20

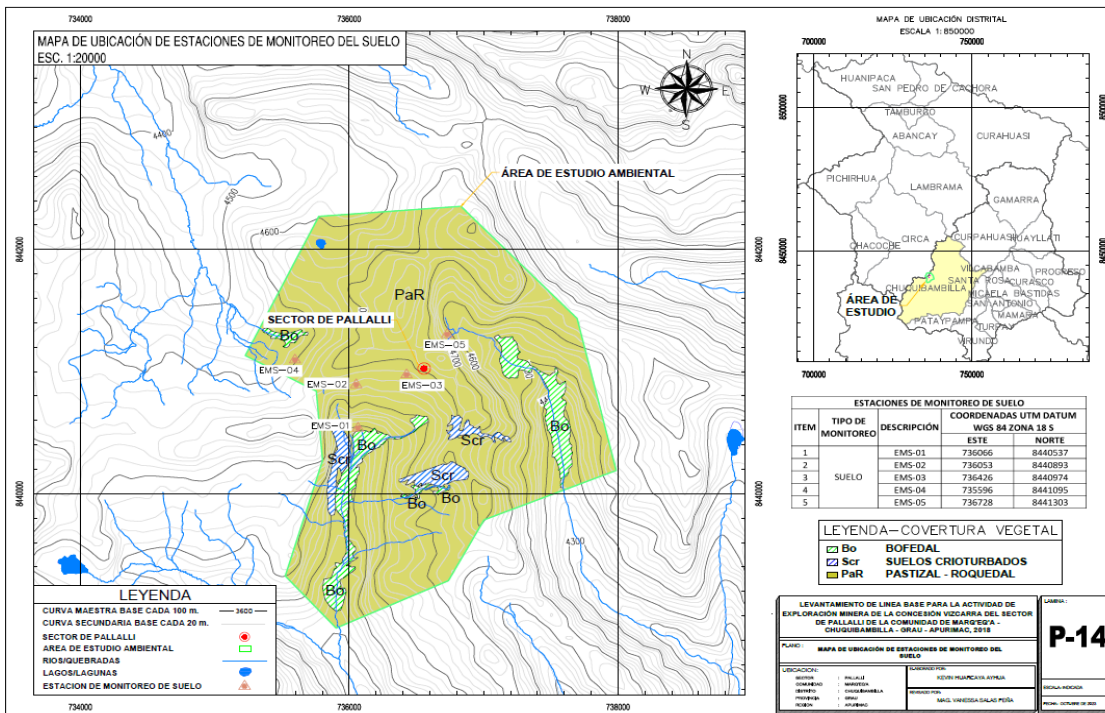
Puntos de muestreo de calidad del suelo.

CODIGO	COMPONENTE	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
		DATUM WGS84		
		ZONA 18S		
		ESTE	NORTE	
EMS-01	Suelo	736066	8440537	Quebrada Huaccoyru
EMS-02	Suelo	736570	8440621	Sector Pallalli baja
EMS-03	Suelo	736426	8440974	Sector Pallalli media
EMS-04	Suelo	736205	8441246	Sector Pallalli alta
EMS-05	Suelo	736728	8441308	Quebrada Escalerayoc

Nota: información levantada en campo de los sectores de muestreo.

Figura 25

Estación de muestreo de calidad de suelos



Nota: Distribución de la red de muestreo del área estudio ambiental (Ver Anexo 13)

Figura 26

Estación de muestreo de calidad de suelos (EMA-03)



Nota: fotografía tomada en el área de estudio ambiental, con la toma de muestra de suelos

Tabla 21

Resultados del análisis de la matriz de suelo-de línea base.

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADOS DEL ANALISIS DE LA MATRIZ SUELO - DE LINEA DE BASE					ECA PARA SUELO-D.S.011-2017-MINAM	
		EMS-01	EMS-02	EMS-03	EMS-04	EMS-05	Suelo agrícola	Suelo (Industrial/ Extractivos)
Análisis fisicoquímico								
Hidrocarburos Totales de Petróleo (F1, C5-C10)	mg/kg	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	200	500
Hidrocarburos Totales de Petróleo (F2, C10-C28) (F3, C28-C40)	mg/kg	25.2	0.9	45.2	11.1	11.4	1200	5000
Análisis de Metales								
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,10	0,09	0,10	0,03	0,09	6.6	24
Arsénico (As)	mg/kg	66,1	31,1	28,9	5,2	27,3	50	140
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1.4	22
Plomo (Pb)	mg/kg	37,2	24,5	28,1	17,2	25,9	70	800
Bario (Ba)	mg/kg	70	136,7	51,4	46	51,9	750	2000
Cromo Total (Cr)	mg/kg	9	6,4	9,9	15,7	10,3	**	1000

Nota: información tomada de los informes de ensayo de la fuente del laboratorio ALS LS Perú S.A.C -Geominco s.r.l.

1. INTERPRETACIÓN

La mayoría de los parámetros analizados en el suelo cumplen con los estándares de calidad ambiental (ECA) definidos por el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, que establece criterios para la calidad del suelo. Sin embargo, en el lugar de muestreo EMS-01 se encontró un ligero incremento de arsénico por encima del límite permitido para suelos agrícolas, lo cual será considerado durante la implementación del proyecto.

a. Parámetros orgánicos.

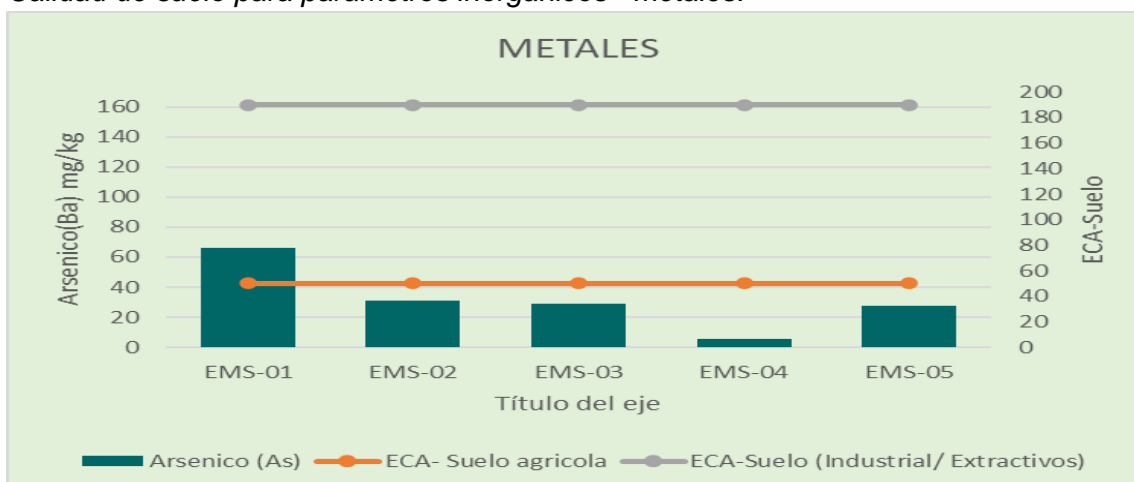
Los niveles de hidrocarburos totales de petróleo en los parámetros orgánicos están dentro de los límites establecidos por el ECA para suelos con características agrícolas e industriales en las 5 estaciones de muestreo. No se han sobrepasado los límites indicados. La estación EMS-03 mostró la concentración más alta dentro de los niveles aceptables, llegando a 45.2 mg/kg.

b. Metales totales.

Los niveles de metales inorgánicos en los parámetros analizados no han superado los límites en 4 puntos de muestreo de suelos. Las concentraciones están dentro de los estándares normados por el ECA para suelos. Sin embargo, en la estación EMS-01 se detectó una concentración de 66.1 mg/kg, ligeramente por encima del límite establecido para suelos agrícolas según el ECA.

Figura 27

Calidad de suelo para parámetros inorgánicos - metales.



Nota: Información tomada de los informes de ensayo y comparada con la norma de calidad de suelo.

4.6.8. Aspectos biológicos

4.6.8.1. Generalidades

En el área de estudio, las precipitaciones siguen el ciclo característico de la región andina, concentrándose principalmente de noviembre a abril, con máxima intensidad entre enero y marzo. Durante la evaluación, no se detectaron operaciones mineras ni impactos ambientales previos significativos. No obstante, se observó escasa vegetación en algunas praderas y áreas de pastoreo con presencia limitada de ganado local, principalmente ovejas.

Según información del servicio nacional de áreas naturales protegidas por el estado (SERNANP), el área evaluada no se encuentra dentro de una reserva natural ni en su área de transición.

4.6.8.2. Objetivos

- ❖ Evaluar cualitativamente los componentes de flora y fauna de una manera representativa dentro del área "levantamiento de línea base para la actividad de

exploración minera de la concesión Vizcarra del sector de Pallalli de la comunidad de Marqueca. - Chuquibambilla – Grau – Apurímac, 2018.”

- ❖ Contribuir a la identificación y descripción de los potenciales impactos que las actividades realizadas en dicha zona generarían sobre los grupos de clasificación taxonómicas evaluados en la línea base biológica.
- ❖ Determinar cualitativamente la composición y diversidad de especies de flora y fauna, según el tipo de unidad de vegetación.

4.6.8.3. Cobertura vegetal

La categorización de las unidades de cobertura vegetal se fundamenta en sus atributos visuales, su distribución espacial, la altitud y las condiciones climáticas específicas como la temperatura y la humedad local.

Durante la evaluación en terreno, se detectaron tres unidades principales de vegetación según su extensión: Pastizal-Roquedal (PaR), Bofedal (Bo), y Área Desnuda o con Escasa Vegetación (Ad-Ev). A continuación, se describe brevemente cada una de estas unidades para entender mejor la vegetación presente en el área de estudio.

a. Pastizal-roquedal (PaR)

Esta vegetación se caracteriza por herbáceas de porte bajo con pastos dispersos, influenciada por perturbaciones por actividad ganadera. En la zona estudiada, se encuentra entre los 4400 y 4690 msnm en colinas de pendiente suave y roquedales en las partes altas. Las plantas han desarrollado adaptaciones para sobrevivir al clima, temperaturas variables, altitud, baja concentración de oxígeno y fuertes vientos. En las zonas más altas de la cabecera de cuenca, se observa roca expuesta con vegetación escasa.

En general, las especies dominantes en cobertura vegetal fueron las herbáceas *Astragalus garbancillo* y *Oreithales integrifolia*, cada una representando el 5,56% del total. Le siguen *Hypochaeris taraxacoides*, *Luzula racemosa* y el arbusto *Tetraglochin cristatum*, con un 4,77% cada una. La familia *Asteraceae* es la más abundante con un 15,09% de cobertura, seguida por *Rosaceae* y *Juncaceae* con 9,53% y 8,74% respectivamente. Otras familias tienen una presencia menos significativa en la cobertura vegetal total.

La familia *Poaceae* mostró la mayor diversidad con cuatro especies identificadas, seguida por las familias *Asteraceae* y *Rosaceae*, cada una con tres especies. Las otras familias presentaron entre una y dos especies cada una.

Esta unidad es la más extensa en el área total evaluada y se encuentra en un estado de conservación aceptable, aunque se ha visto afectada por actividades de pastoreo de ganado local. No se detectaron impactos de minería informal u otras actividades similares en esta zona.

Figura 28

Pastizal-roquedal (PaR).



Nota: Fotografía tomada del área de la unidad de vegetación que corresponde al área de estudio ambiental

a. Bofedal (Bo).

El bofedal, conocido también como "oconal" o "turbera" en quechua, es un ecosistema acuático presente en las regiones altoandinas del Perú. Se encuentra típicamente a una altitud superior a los 3800 msnm. Se extiende mayormente en las regiones sur y central del país, cubriendo un área total de 544,562 hectáreas.

El humedal alto andino se encuentra en diferentes tipos de paisajes como valles fluvio-glaciares, conos volcánicos, llanuras lacustres, piedemontes y terrazas fluviales. Recibe agua principalmente del deshielo de los glaciares, de manantiales subterráneos (puquiales) y de precipitaciones. Los suelos, que suelen estar inundados con pequeñas variaciones estacionales, están formados por materiales como sedimentos fluvio-glaciares, glaciares, aluviales, coluvio-aluviales y levemente inclinadas. La escasa disposición de oxígeno debido al pobre drenaje favorece la acumulación de una capa gruesa de materia orgánica derivada de raíces en descomposición y otros restos orgánicos, lo que mantiene altos niveles de humedad.

La vegetación herbácea acuática en la región es perenne y compacta, con una altura baja y estructuras que frecuentemente forman cojines o almohadillas. Entre las especies predominantes se encuentran *Distichia muscoides* ("champa"), *Plantago rigida* ("champa estrella"), *Alchemilla pinnata*, *Werneria caespitosa*, *Hypochoeris sp.*, *Eleocharis sp.*, *Poa ovatum*, *Rorippa nasturtium*, *Luzula peruviana*, *Gentiana sedifolia*, *Calamagrostis rigescens*, *Calamagrostis jamesoni*, *Scirpus rigidus*, *Agrostis sp.*, y *Gentiana prostrata*, entre otras.

Los bofedales desempeñan un papel crucial en los andes al servir como depósitos naturales de agua y sistemas de filtración que mejoran la calidad del agua. Además, fuente fundamental de alimento en la ganadería local, que se centra en camélidos sudamericanos y ovinos.

Figura 29

Bofedal (Bo).



Nota: Fotografía tomada del área de la unidad de vegetación que corresponde del área de estudio ambiental

b. Área altoandina con escasa y sin vegetación (Esv)

Esta unidad incluye áreas como zonas periglaciares donde la vegetación es escasa o inexistente. Está caracterizada por suelos desnudos, presencia de arena, afloramientos rocosos y áreas con suelos albinos.

Los afloramientos rocosos son áreas expuestas de roca en superficie, típicamente encontradas en laderas empinadas y acantilados, donde la vegetación no se desarrolla debido a la dureza y resistencia de las rocas; frecuentemente vinculadas con fallas geológicas y cambios en la estructura del terreno. Por contraste, las tierras desnudas son zonas con escasa o nula vegetación, producto de fenómenos naturales como la erosión, la degradación intensa y condiciones climáticas extremas, además de actividades humanas que han contribuido a la pérdida de suelo y vegetación.

Esta comunidad vegetal se distingue por la presencia de plantas como *Calamagrostis intermedia*, *Loricaria ilinissae* y *Senecio adenophyllus*. Se encuentra en hábitats que abarcan rocas, piedras, arenas, materia orgánica, nieve y suelos sin vegetación, donde predominan especialmente las plantas con sistemas vasculares.

Figura 30

Área altoandina con escasa y sin vegetación (Esv)



Nota: Fotografía tomada del área de la unidad de vegetación que corresponde del área de estudio ambiental.

4.6.8.4. Flora

a. Metodología de evaluación de flora

Se llevaron a cabo recolecciones completas de flora, utilizando métodos tradicionales, estableciendo transectos georreferenciados en cada tipo de vegetación. Cada especie fue documentada fotográficamente, y se realizaron recolecciones adicionales y observaciones periódicas para aumentar el registro de especies en el área estudiada.

Se instalaron seis transectos lineales de 30 metros, con parcelas colocadas a intervalos de 10 metros, para llevar a cabo los registros directos, que se describen a continuación:

- ❖ **Transectos lineales:** Se trazaron 6 líneas rectas de 30 metros de longitud, con áreas delimitadas cada 10 metros, con el fin de realizar observaciones directas, las cuales se describen a continuación en detalle.
- ❖ **Parcelas:** Se delimitaron tres áreas cuadradas de 1 metro por 1 metro a lo largo de la línea de observación para estudiar la diversidad de especies. En cada una de estas áreas, se registró la cantidad de individuos por especie para calcular la cobertura vegetal.

Se han asignado las unidades vegetales de acuerdo con la descripción de la vegetación, que se define como una asociación, comunidad o combinación de especies vegetales específica, influenciada por condiciones ecológicas consistentes y con características fisonómicas similares.

Las plantas recolectadas fueron identificadas utilizando libros y publicaciones especializadas en botánica (León, 1993; Tovar, 1993; Macbride, 1936-1964), Se revisaron también fotografías de cada parcela y tipo de vegetación, destacando especies significativas, de interés o notablemente bellas.

El resultado de acuerdo al mapa nacional de cobertura vegetal de su memoria descriptiva, a nivel nacional se tiene 60 unidades de cobertura vegetal y 16 unidades perteneciente a otro tipo de cobertura, en el área de estudio se obtuvieron 2 tipo de cobertura vegetal y 1 unidad de otro tipo.

b. Zonas de muestreo

A continuación, se describen las zonas evaluadas:

Tabla 22

Ubicación de las zonas de evaluación de flora y vegetación.

UBICACIÓN DE LAS ZONAS DE EVALUACIÓN DE FLORA Y VEGETACIÓN POR TRANSECTO				
ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS84 (ZONA 18)		ALTITUD (MSNM)	UNIDAD DE VEGETACIÓN
	ESTE	NORTE		
BIO-01	736280	8440937	4668	Pastizal y roquedal
BIO-02	736639	8440555	4628	Pastizal y roquedal
BIO-03	737535	8440828	4428	Bofedales
BIO-04	736009	8440129	4406	Bofedales
BIO-05	735949	8440345	4467	área altoandina con escasa y sin Vegetación
BIO-06	735541	8441265	4573	Bofedales

Nota: Información levantada en campo de los sectores de muestreo

c. Flora registrada en campo

Se identificaron 08 especies, todas ellas clasificadas dentro del grupo de plantas que tienen semillas y vasos conductores (Espermatofitas).

La mayoría de las especies observadas son de tipo herbáceo, abarcando las especies herbáceas con el 44%, seguidas por arbustiva con el 31%, seguida por 22% de almohadilladas y 3% de las demás especies

Según el tipo de vegetación estudiado, el pastizal – roquedal (PaR) exhibió la mayor diversidad con 18 especies, cubriendo el 55% del área total evaluada. área altoandina con escasa y sin vegetación (esv) se registraron 10 especies con una cobertura del 55%, mientras que en el bofedal (Bo) se identificaron 11 especies cubriendo el 17% del área.

Tabla 23

Porcentaje de cobertura vegetal y distribución de especies registradas, según las unidades de vegetación

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	PORTE	UNIDADES DE VEGETACION		
					PASTIZAL-ROQUEDAL-PaR	BOFEDAL (Bo)	ÁREA ALTOANDINA CON ESCASA Y SIN VEGETACIÓN
1	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	Yareta	Almohadillado		3%	
2	Aspleniaceae	<i>Asplenium sp</i>	Raki raki	Almohadillado	3%		
3	Asteraceae	<i>Baccharis tricuneata</i>	Tayanka	Arbustiva			26%
4	Asteraceae	<i>Baccharis genestellioides</i>	Quinsa cucho	Hierba	26%		
5	Asteraceae	<i>Gnaphalium sp</i>	Wirawira	Hierba	26%		
6	Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i>		Hierba		26%	
7	Asteraceae	<i>Werneria pigmaea</i>		Hierba		26%	
8	Asteraceae	<i>Hypochoeris taraxacoides</i>	Ojopilli	Almohadillado		26%	
9	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>		Hierba	26%		
10	Asteraceae	<i>Parastrephia phylliciformis,</i>		Arbustiva			26%
11	Campanulaceae	<i>Lysipomia lacinata</i>		Hierba		3%	
12	Cariophyllaceae	<i>Cerastium peruvianum</i>					3%
13	Cyperaceae	<i>Carex andicola</i>	Pastizal	Hierba	3%		
14	Ericaceae	<i>Pernettya próstata</i>	Machamacha	Arbustiva	3%		
15	Fabaceae	<i>Adesmia spinosissima</i>	Canlla	Arbustiva	3%		
16	Asteraceae	<i>Senecio adenophyllus.</i>	Taya	Arbustiva			26%

17	<i>Iridaceae</i>	<i>Sisyrinchium junceum</i>		Arbustiva		3%
18	<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus andicola</i>			5%	
19	<i>Juncaceae</i>	<i>Distichia muscoides</i>	Juncuma	Almohadillado		5%
20	<i>Lamiaceae</i>	<i>Lepechinea meyenii</i>	Pacha salvia	Hierba	3%	
21	<i>Loasaceae</i>	<i>Caiophora sp</i>	China kisa	Arbustiva	3%	
22	<i>Malvaceae</i>	<i>Nototriche sp</i>		Almohadillado		3%
23	<i>Nostocaceae</i>	<i>Nostoc sp</i>	Alga			3%
24	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago rigica</i>	Kéña	Almohadillado		3%
25	<i>Poaceae</i>	<i>Acicacne pulvinata</i>	Pacu pacu	Almohadillado		21%
26	<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis vicugnarum</i>				21%
27	<i>Poaceae</i>	<i>Jarava ichu</i>	Huaylla ichu	Hierba		21%
28	<i>Poaceae</i>	<i>Stipa ichu</i>	Ichu	Hierba		21%
29	<i>Poaceae</i>	<i>Festuca orthophylla</i>		Hierba	21%	
30	<i>Poaceae</i>	<i>Festuca rigescens</i>	Pasto	Hierba	21%	
31	<i>Asteraceae</i>	<i>Loricaria ilinissae,</i>	Parqa parqa	Hierba	26%	
32	<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis rigescens</i>			21%	
33	<i>Poaceae</i>	<i>Paspalum pigmaeun</i>			21%	
34	<i>Polygonaceae</i>	<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	Mullaca	Arbustiva		3%
35	<i>Rosaceae</i>	<i>Margidicarpus pinnatus</i>	Canlli	Arbustiva	5%	
36	<i>Rosaceae</i>	<i>Polylepis incana</i>	Qeuña	arborea		5%
37	<i>Saxifragaceae</i>	<i>Saxifraga megallanica</i>	Wamanripa	Hierba	3%	
38	<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica sp.</i>	Quisa	Arbustiva	3%	
39	<i>Violaceae</i>	<i>Viola pygmaea</i>			3%	

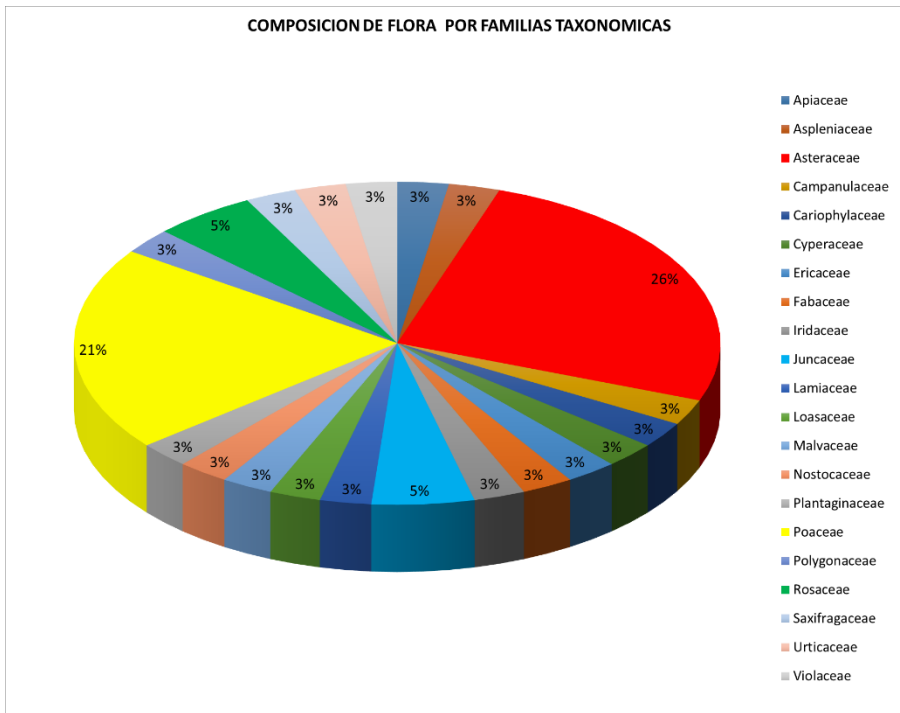
Nota: Data verificada en campo según la unida de vegetación procesada en GIS y validad por un biólogo

d. Composición de especies

En total, se encontraron 39 especies que pertenecen a 21 familias taxonómicas y 21 géneros. Las familias con más especies fueron *Asteraceae*, que contaba con 11 especies; las siguientes fueron *Poaceae* y *Rosaceae*, que contaban con 5 y 3 especies, respectivamente.

Figura 31

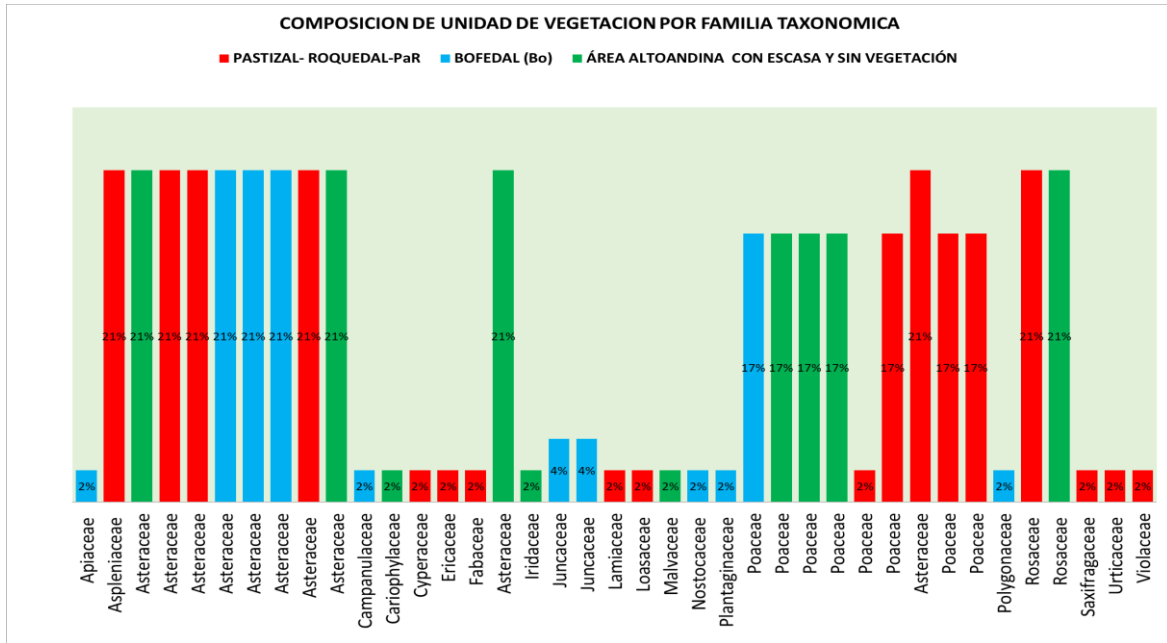
Composición de flora por familias taxonómicas



Nota: Información que muestra el porcentaje de especies por familia

Figura 32

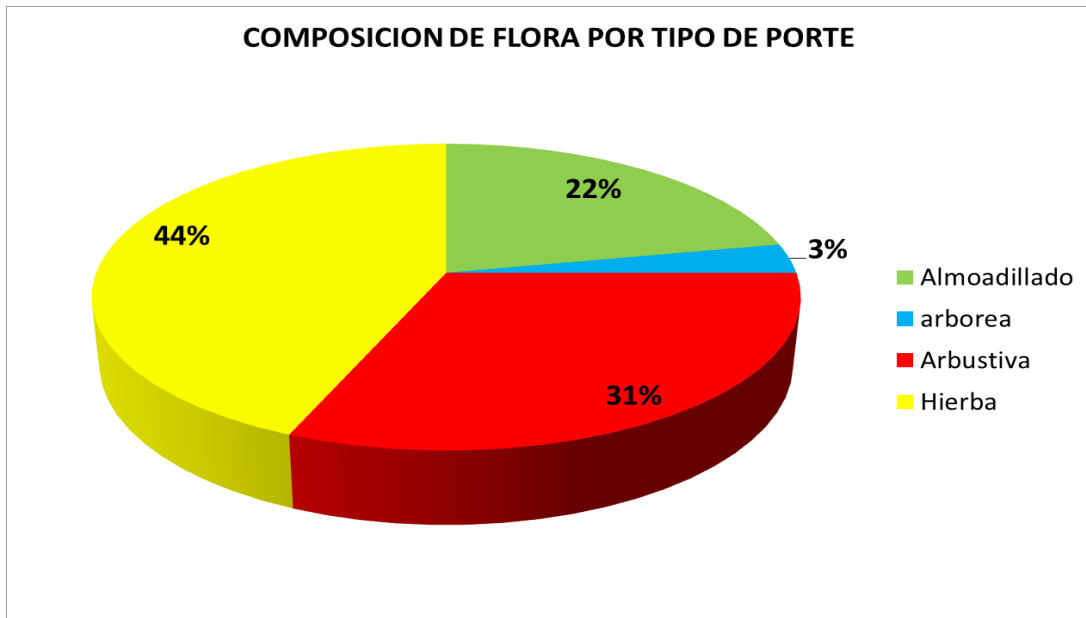
Composición de unidades de vegetación por familias taxonómicas.



Nota: Información que muestra el porcentaje de especies por familia

Figura 33

Composición de flora por tipo de porte



Nota: Información que muestra el porcentaje de la forma de crecimiento de la flora

e. Categorías de conservación

Se empleó el decreto supremo N° 043-2006-AG para implementar las categorías de conservación a nivel nacional, adoptando la clasificación de especies de flora silvestre amenazadas según la lista roja de especies amenazadas de fauna y flora silvestre de la unión mundial para la conservación de la naturaleza (IUCN). Para evaluar el peligro de extinción de muchas especies y subespecies a nivel mundial, se emplean criterios estandarizados en esta lista. Esta normativa define las siguientes categorías: vulnerable (VU), en peligro crítico (CR), en peligro (EN) y casi amenazado (NT).

Se utilizó en todo el mundo la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN, Versión 2014.1, que es reconocida por su rigurosidad científica y como el registro más completo sobre el estado de conservación mundial.

Se examinó la versión de diciembre de 2014 de la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES), un acuerdo internacional acordado entre gobiernos. Su objetivo principal es asegurarse de que el comercio global de plantas y animales silvestres no ponga en peligro su supervivencia.

Según el decreto supremo N° 043-2006-AG, se identificaron 4 especies. una de ellas es *Polylepis incana*, clasificada en peligro (EN) e incluida en el apéndice I. Las otras tres especies son *Baccharis genestelloides*, *Parastrephia lucida* y *Distichia muscoides*, catalogadas como casi amenazadas o de menor preocupación (LC) y están enlistadas en el Apéndice II. Estas especies pertenecen a las familias *Asteraceae*, *Juncaceae* y *Rosaceae*, respectivamente.

Tabla 24

Especies en categorías de amenaza

N°	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	D.S. N°004-2014- AG	CITES	IUCN
1	<i>Baccharis genestelloides</i>	Quinsa cucho	Casi Amenazada (NT)	Apéndice II	LC
2	<i>Parastrephia lucida</i>	**	Casi Amenazada (NT)	Apéndice II	LC
3	<i>Distichia muscoides</i>	Juncuma	Casi Amenazada (NT)	Apéndice II	LC
4	<i>Polylepis incana</i>	Qeuña	En Peligro (EN)	Apéndice I	NT

Nota: Se describe las siguientes descripciones.

LR/NT: Lower Risk/near threatened (Bajo Riesgo/Casi Amenazado)

LR/ LC: Lower Risk/least concern (Bajo Riesgo/ Preocupación Menor)

Least concern (LC): De menor preocupación

f. Especies endémicas (libro rojo de las plantas endémicas del Perú)

Según León y sus colegas (2006), el concepto de endemismo es esencial para establecer metas y prioridades en la conservación de la biodiversidad. En el área investigada, no se encontraron especies que sean endémicas, ni de forma directa ni indirecta.

g. Especies de uso local

A continuación, se describen los usos habituales que se otorgan a las plantas registradas en esta evaluación:

Tabla 25

Uso común de las especies registradas

ESPECIE	NOMBRE COMUN	USOS	
		ME	CO
<i>Baccharis tricuneata</i>	Tavanca		x
<i>Baccharis genestelloides</i>	Quinsa cucho	x	
<i>Baccharis sp</i>	**		x
<i>Caiophora cirsiifolia</i>	China kisa	x	
<i>Saxifraga meqallanica</i>	Wira wira		x
<i>Festuca rigescens</i>	Paja		x
<i>Stipa ichu</i>	Paja		x
<i>Lepechinea meyenii</i>	Pacha salvia	x	

Nota: Información obtenida de las entrevistas a personas locales de Marqueca. ME: Medicina/CO:Combustible

4.6.9. Fauna

4.6.9.1. Ornitofauna (aves)

a. Metodología de evaluación de ornitofauna

Se establecieron siete lugares específicos para realizar el conteo de aves, donde se registraron las especies presentes en las áreas adyacentes. Cada lugar fue evaluado durante aproximadamente 20 minutos durante la jornada de trabajo de campo.

Durante la evaluación, el observador se mantiene en un lugar fijo, registrando aves que son visibles, audibles dentro de un tiempo y área específicos, ajustados según el hábitat y las especies estudiadas. Para evitar que los datos se vean afectados entre sí, es fundamental mantener una distancia adecuada entre los puntos de observación. Se colocaron puntos de observación en cada tipo de vegetación, separados por diferentes distancias, aprovechando la buena visibilidad del pastizal roquedal. Todas las especies de aves fueron identificadas mediante observación directa y auditiva, utilizando cámaras fotográficas digitales para documentar los avistamientos.

Además de la evaluación puntual, se detectaron especies mediante avistamientos ocasionales durante la mañana como en la tarde. Estos avistamientos contribuyeron a expandir el registro de aves observadas, incluyendo especies menos visibles durante la metodología estándar de evaluación por puntos.

Se emplearon binoculares de 10x30 para la observación de aves. Para identificar las especies, se consultaron las guías de campo "aves del Perú" (2010) y la Guía básica de identificación (2010) de CORBIDI. Los resultados de la composición de la ornitofauna se pueden ver en el literal "d y e"

b. Estaciones de muestreo

La tabla siguiente contiene información detallada sobre la ubicación y las características de las áreas de muestreo:

Tabla 26

Coordenadas de puntos de evaluación de ornitofauna.

UBICACIÓN DE LAS ZONAS DE EVALUACIÓN DE FAUNA				
ESTACIÓN	Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18)		Altitud (msnm)	Unidad de vegetación
	ESTE	NORTE		
BIO-01	736280	8440937	4668	Pastizal y roquedal
BIO-02	736639	8440555	4628	Pastizal y roquedal
BIO-03	737535	8440828	4428	Bofedales
BIO-04	736009	8440129	4406	Bofedales
BIO-05	735949	8440345	4467	Área altoandina con escasa y sin vegetación
BIO-06	735541	8441265	4573	Bofedales

Nota: Información levantada en campo de los sectores de muestreo

c. Ornitofauna registrada en campo

En la zona estudiada se observaron un total de 13 especies de aves, todas identificadas mediante observación visual directa.

d. Composición de especies

Se detectaron 13 especies que se clasifican en 12 géneros, pertenecientes a 10 familias y 9 órdenes distintos.

El grupo taxonómico más abundante es *Falconiformes*, con 4 especies, seguido por *Passeriformes* con 3 especies, *Charadriiformes* con 2 especies, y después los órdenes *Piciformes*, *Tinamiformes* y *Anseriformes*, con 1 especie cada una, respectivamente.

La distribución en diferentes unidades de vegetación fue la siguiente: se registraron 6 especies en pastizal-roquedal (PaR), 5 en bofedal (Bo), y 2 especies en bosque (Ade). En los cuerpos de agua no se avistó ninguna especie de aves.

Tabla 27

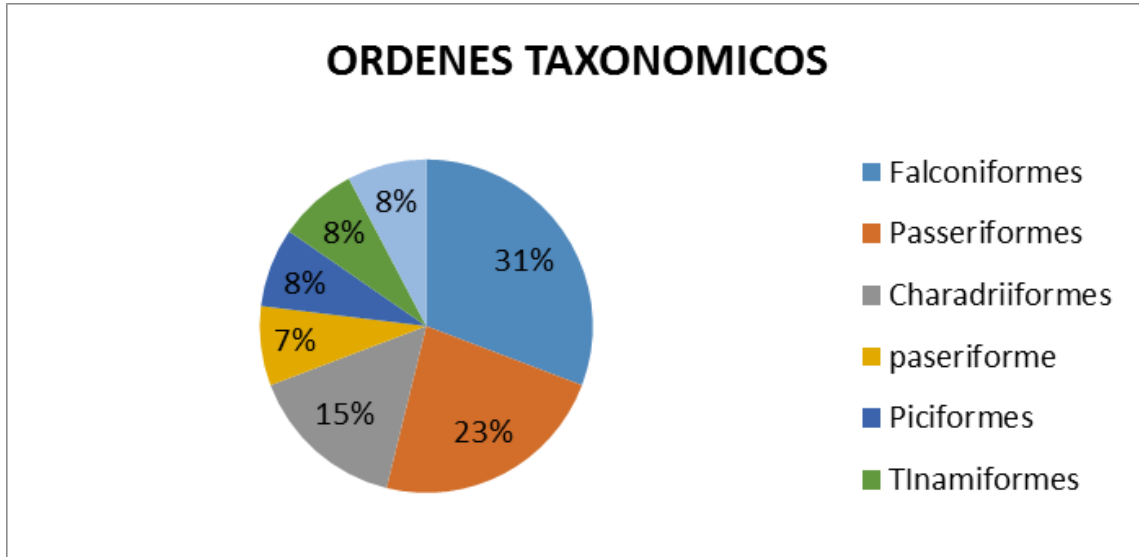
Composición de la ornitofauna por unidades de vegetación

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	UNIDADES DE VEGETACION		
					PASTIZAL-ROQUEDAL-PaR	BOFEDAL (Bo)	ÁREA ALTOANDINA CON ESCASA Y SIN VEGETACIÓN (Esv)
1	Falconiformes	Cathartidae	<i>vultur gryphus</i>	Cóndor andino	x		
2	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Cara cara cordillerana(acchi)	x		
3	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo plumizo		x	
4	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus geospizopsis</i>	Fringilo plumizo		x	
5	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>attagis gayi</i>	Agachona de vientre rufo(culy)			x
6	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de nuca ocracea (huaychau)		x	
7	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris (pucuy)	x		
8	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes Rupicula</i>	Carpintero andino (jakacllu)	x		
9	Passeriforme	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano		x	
10	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	x		
11	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	aguilucho	x		
12	Anseriformes	Anatidae	<i>Cloephaga melanoptera</i>	Ganso huallata		x	
13	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoproctaornata</i>	Perdiz cordillerana			x

Nota: Data verificada en campo según la unida de vegetación procesada en GIS y validad por un biólogo

Figura 34

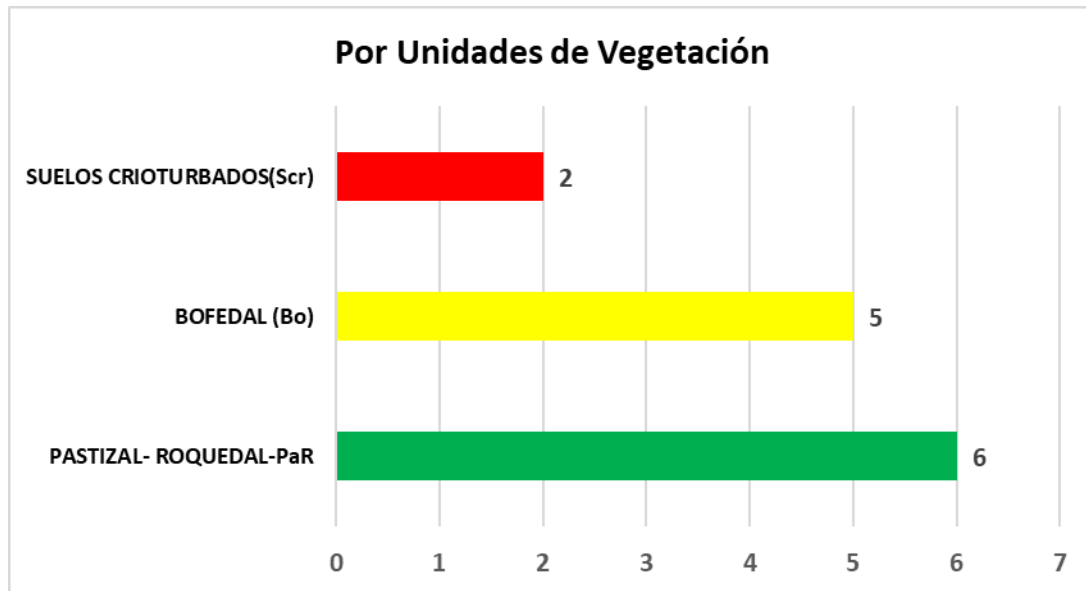
Composición de la ornitofauna por órdenes taxonómicos



Nota: Información que muestra el porcentaje de especies de aves por familias

Figura 35

Composición de la ornitofauna por unidades de vegetación



Nota: Información que muestra la cantidad de especies de aves.

Tabla 28

Tipo y frecuencia con que se registra la ornitofauna evaluada

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA CUALITATIVA
1	Falconiformes	Cathartidae	<i>vultur gryphus</i>	Cóndor andino	Observación directa/ Sólo visual	escaso
2	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Cara cara cordillerana(acchi)	Observación directa/ Sólo visual	frecuente
3	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo plumizo	Observación directa/ Sólo visual	común
4	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus geospizopsis</i>	Fringilo plumizo	Observación directa/ Sólo visual	común
5	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>attagis gayi</i>	Agachona de vientre rufo(culy)	Observación directa/ Sólo visual	frecuente
6	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de nuca ocracea (huaychau)	Observación directa/ Sólo visual	frecuente
7	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris (pucuy)	Observación directa/ Sólo visual	frecuente
8	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes Rupicula</i>	Carpintero andino (jakacllu)	Observación directa/ Sólo visual	frecuente
9	paseriforme	Furnariidae.	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	Observación directa/ Sólo visual	común
10	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Observación directa/ Sólo visual	frecuente
11	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	Observación directa/ Sólo visual	frecuente
12	Anseriformes	Anatidae	<i>Cloephaga melanoptera</i>	Ganso huallata	Observación directa/ Sólo visual	común
13	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoproctaornata</i>	Perdiz cordillerana	Observación directa/ Sólo visual	frecuente

Nota: Muestra la abundancia, Abundante>Común>Frecuente>Escasa>Rara.

e. Categorías de conservación

De acuerdo con el decreto supremo N° 004-2014-AG, se encontró solo una especie en la categoría de amenaza, *Vultur gryphus*, la cual fue catalogada como "en peligro" (EN).

Tabla 29

Categorización de las especies de ornitofauna registradas

N°	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	D.S. N°004-2014- AG	CITES	IUCN
1	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino	En Peligro (EN)	Apéndice I	NT
2	<i>Phalcoboenus Megalopterus</i>	Cara cara cordillerana(acchi)	-	Apéndice II	LC
3	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo plumizo	-	-	DD
4	<i>Phrygilus geospizopsis</i>	Fringilo plumizo	-	-	DD
5	<i>Attagis gayi</i>	Agachona de vientre Rufo(culy)	-	-	DD
6	<i>Muscisaxicola Flavinucha</i>	Dormilona de nuca ocracea (huaychau)	-	-	DD
7	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris (pucuy)	-	-	DD
8	<i>Colaptes Rupicula</i>	Carpintero andino (jakaclu)	-	-	DD
9	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	-	-	DD
10	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	-	Apéndice II	LC
11	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	-	Apéndice II	LC
12	<i>Cloephaga melanoptera</i>	Ganso huallata	-	-	DD
13	<i>Notoproctaornata</i>	Perdiz cordillerana	-	-	DD

Nota: Se muestra la descripción de la categorización

NT: Near Threatened (Casi Amenazado) LC: Least concern (Preocupación menor)

DD: datos insuficientes.

Según la lista roja de la IUCN (Versión 2014.1), todas las especies registradas fueron clasificadas como datos insuficientes (DD), lo que indica que, aunque podrían haber sido bien estudiadas, se requiere más información para determinar su estado de riesgo. La mayoría de las especies se encuentran en la categoría de menor preocupación (LC), con la excepción de *Vultur gryphus*, que está clasificada como casi amenazado (NT). La lista roja de la IUCN es el

principal marco de referencia global para la evaluación del estado de conservación de especies animales y vegetales.

Según la CITES (diciembre 2014), Cuatro especies han sido registradas *Vultur gryphus*, *Falco sparverius*, *Phalcoboenus megalopterus* y *Buteo polyosoma*. El Apéndice I contiene la especie *Vultur gryphus*, mientras que el apéndice II Contiene las otras tres especies. A pesar de que no están categorizadas como especies en peligro en el apéndice I, forman parte de grupos taxonómicos del apéndice II, como el orden *falconiforme*. El comercio de especímenes es limitado en situaciones excepcionales; el Apéndice I abarca todas las especies en peligro crítico de extinción. En el apéndice II se incluyen especies cuyo comercio debe ser regulado para asegurar su supervivencia, aunque no necesariamente están en peligro de extinción.

a. Especies endémicas

La lista de aves de Perú del SERNANP (M. A. Plenge, 2010) indica que no se encontró ninguna especie que pertenezca exclusivamente al país. Es crucial resaltar que la mayoría de las especies registradas tienen una amplia presencia en las regiones altoandinas.

b. Especies de uso local

Durante las entrevistas con los residentes locales durante la observación de aves en el área del proyecto, no se reportaron usos tradicionales de especies de aves silvestres. No obstante, se tiene conocimiento de que a veces se capturan juveniles o adultos de *Cloephaga melanoptera* para criarlos como mascotas, y también se cazan *Nothoprocta ornata* para su consumo como alimento.

4.6.9.2. Mastofauna (mamíferos)

a. Metodología de evaluación de mastofauna

Se establecieron 4 puntos de observación para una evaluación rápida de mamíferos, cada uno situado a una distancia de 100 metros adaptada a la accesibilidad del área. Se empleó una cámara digital y se llevó a cabo una búsqueda meticulosa de pruebas directas (como sonidos y avistamientos) e indirectas (como huellas, heces, pelos y restos óseos). Estos métodos combinados permitieron recolectar la mayor cantidad posible de información en un período corto de tiempo. Se exploraron especialmente agujeros, vegetación densa, madrigueras y otras áreas que podrían servir como escondites o refugios.

Se realizaron entrevistas a los habitantes del área que nos acompañaron durante el trabajo de campo para verificar toda la información recopilada. Para facilitar la identificación de estos animales, se les entregó bibliografía adecuada, como ilustraciones de mamíferos.

En cada punto de identificación, mediante el avistamiento, el tiempo total de evaluación es de alrededor de 0.5 horas. En donde los resultados de la composición de la masto fauna se puede ver en el literal “d”

b. Estaciones de muestreo

La tabla siguiente proporciona detalles sobre la localización y características de las áreas de muestreo:

Tabla 30

Estaciones de muestreo de mastofauna

UBICACIÓN DE LAS ZONAS DE EVALUACIÓN DE FAUNA				
ESTACIÓN	Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18)		Altitud (msnm)	Unidad de vegetación
	ESTE	NORTE		
BIO-01	736280	8440937	4668	Pastizal y roquedal
BIO-02	736639	8440555	4628	Pastizal y roquedal
BIO-03	737535	8440828	4428	Bofedales
BIO-04	736009	8440129	4406	Bofedales
BIO-05	735949	8440345	4467	Área altoandina con escasa y sin vegetación
BIO-06	735541	8441265	4573	Bofedales

Nota: Información levantada en campo de los sectores de muestreo

c. Mastofauna registrada en el campo

Se identificaron un total de cinco especies; dos especies, *Lama glama* y *Bos taurus*, son consideradas domésticas, mientras que tres son especies silvestres. Dos de estas especies silvestres, *Pseudalopex culpaeus* y *Lagidium viscacia*, fueron registradas directamente. El *Puma concolor* fue identificado de manera indirecta, mediante la observación de madrigueras indicadas por los habitantes locales y confirmado con la observación de heces (coprolitos). Para complementar esta información, se incluyeron referencias bibliográficas sobre la ubicación geográfica de su hábitat.

d. Composición de especies

Se identificaron un total de cinco especies, dos de mamíferos domésticos (llama y vacuno) y tres especies de mamíferos silvestres, que pertenecen a cuatro géneros distribuidos en cinco familias y cuatro órdenes taxonómicos.

Tabla 31

Composición de la mastofauna por unidades de vegetación

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	UNIDADES DE VEGETACIÓN		
					PASTIZAL-ROQUEDAL-PaR	BOFEDAL (Bo)	SUELOS CRIOTURBADOS(Scr)
1	<i>Carnivora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Pseodalopeculpaeus</i>	Zorro andino	x	x	
2	<i>Rodentia</i>	<i>Chinchilidae</i>	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	x	x	
3	<i>Artiodactylia</i>	<i>Camelidae</i>	<i>Lama glama</i>	Llama		x	
4	<i>Carnivora</i>	<i>Felidae nativo</i>	<i>Puma Concolor</i>	Puma andino	x		
5	<i>Artiodactylia</i>	<i>Bovidae</i>	<i>Bos taurus</i>	Vaca			x

Nota: Información levantada por técnica de búsqueda rápida de forma directa e indirecta.

Tabla 32

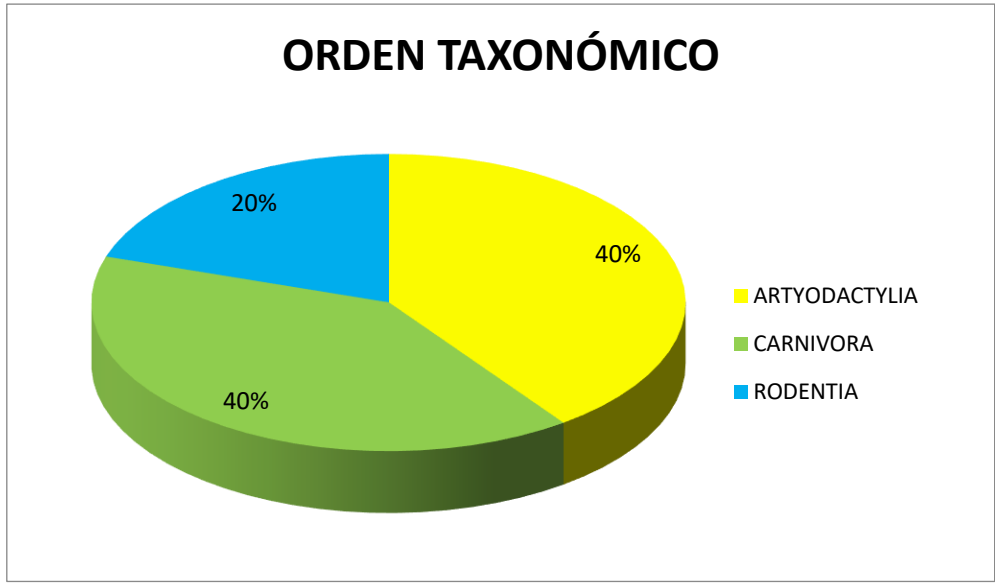
Tipo y frecuencia de registro de la mastofauna evaluada

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA CUALITATIVA
1	<i>Carnívora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Pseodalopeculpaeus</i>	Zorro andino	Observación directa/fotografía	frecuente
2	<i>Rodentia</i>	<i>Chinchilidae</i>	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	Observación directa/fotografía	frecuente
3	<i>Artiodactylia</i>	<i>Camelidae</i>	<i>Lama glama</i>	Llama	Observación directa	común
4	<i>Carnívora</i>	<i>Felidae nativo</i>	<i>Puma concolor</i>	Puma andino	Observación directa/por madriguera	frecuente
5	<i>Artiodactylia</i>	<i>Bovidae</i>	<i>Bos taurus</i>	Vaca	Observación directa	común

Nota: Abundancia, Abundante>Común>Frecuente>Escasa>Rara.

Figura 36

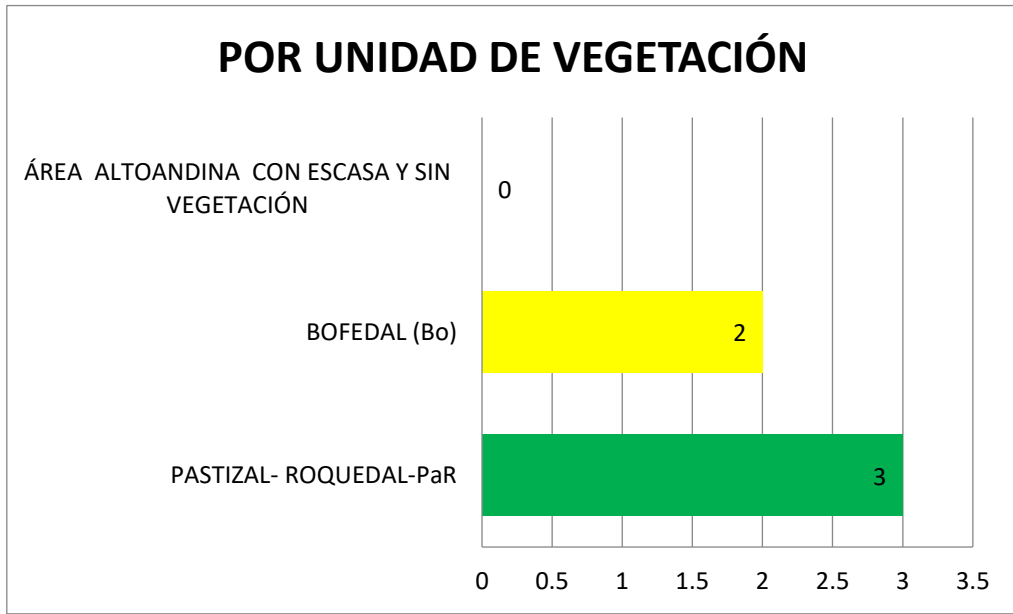
Composición de la mastofauna silvestre por órdenes taxonómicos



Nota: La información que muestra el porcentaje de especies de mamíferos por cada familia, se obtuvieron de la cantidad del orden taxonómico que existe en la zona de estudio.

Figura 37

Composición del masto fauna silvestre por unidades de vegetación



Nota: Información que muestra la cantidad de especies de mamíferos

e. Categorías de conservación

Según el decreto supremo N° 004-2014-AG emitido el 08 de abril de 2014, no se encontró ninguna especie registrada bajo categorías de amenaza.

Tabla 33

Categoría de conservación de las especies de mastofauna registrada

N°	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	D.S. N°004-2014- AG	CITES	IUCN
1	<i>Pseodolopex culpaeus</i>	Zorro andino	-	Apéndice II	LC
2	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	-	-	-
3	<i>Lama glama</i>	Llama	-	-	-
4	<i>Puma concolor</i>	Puma andino	-	Apéndice II	LC
5	<i>Bos taurus</i>	Vacuno	-	-	-

Nota: describe las formas de categorización
LC: Least Concern (Preocupación menor).

Según la lista roja de la IUCN (Versión 2014.1), únicamente dos especies, *Pseudalopex culpaeus* y *Puma concolor*, tienen la categoría de "preocupación menor" (LC), indicando un bajo riesgo de extinción. Para las otras especies, no se pudo determinar su clasificación debido a la falta de datos suficientes sobre su abundancia y riesgo de extinción. Estas especies fueron avistadas visualmente pero no se capturaron ni se evaluaron de manera directa o indirecta para determinar su estado de amenaza. La clasificación mundial más importante para especies de plantas y animales en peligro es la Lista Roja de la IUCN.

Según CITES (diciembre de 2014), Solo se registraron dos especies, en el Apéndice II se incluyen las especies *Pseudalopex culpaeus* y *Puma concolor*. En el Apéndice II se incluyen especies que no están necesariamente en peligro de extinción; sin embargo, para evitar un uso que pueda afectar su supervivencia, su comercio debe ser regulado. se registraron solamente dos especies: *Pseudalopex culpaeus* y *Puma concolor*, las cuales están listadas en el Apéndice II. Es importante destacar que en el Apéndice II se incluyen especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe ser regulado para evitar un uso que pueda ser perjudicial para su supervivencia.

f. Especies endémicas

Dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto, no se identificaron especies endémicas de mamíferos.

g. Especies de uso local

Se tiene conocimiento de que la especie *Lagidium viscacia*, conocida como vizcacha peruana, es objeto de caza por su piel y carne. No obstante, durante la evaluación realizada en el campo, no se observó evidencia directa ni indirecta del uso de estas especies.

4.6.9.3. Herpetofauna (anfibios y reptiles)

a. Metodología de evaluación de herpetofauna

Se empleó el método de parcelamiento en una dimensión de 20 x 10 metros para evaluar la riqueza y abundancia de especies en un área determinada (MINAM, 2015). Se establecieron seis parcelamientos de 20 x 10 metros cada uno, fueron establecidas de acuerdo a las unidades de vegetación determinada y según la accesibilidad del terreno. Además, se realizaron avistamientos ocasionales fuera de los parcelamientos para complementar la evaluación herpetológica, dado que muchas especies tienen densidades bajas y no son fácilmente visibles.

Dado que los reptiles son más activos durante este lapso, la evaluación comenzó por la mañana y tuvo un tiempo en campo promedio de 09 horas y 40 minutos. Debido a que las horas son ideales para evaluar en este tipo de organismos según su biología, también se eligieron las mismas para los anfibios. Según el Estudio de Impacto Ambiental (EIASd), este estudio corresponde a una evaluación de categoría II.

Se registró la siguiente información al comenzar los recorridos de muestreo: la hora de inicio y finalización de la evaluación del recorrido, así como sus puntos georreferenciados, altitud, condiciones climáticas y una descripción detallada de la vegetación circundante.

Se recopilaron los siguientes datos para cada especie observada: la hora en que se encontraron y el microhábitat en el que se encontraban. La identificación de los individuos se llevó a cabo en el campo. No se conservaron especímenes; en el caso de haberlos capturados, se registraron y luego fueron liberados, siguiendo procedimientos descritos por varios autores (Peters y Donoso Barros, 1970; Dixon y Wright, 1975; Laurent, 1982, 1992, 1998; Dixon y Sioni, 1986; Avila-Pires, 1995; Duellman y Mendelson, 1995, para anfibios).

b. Estaciones de muestreo

La tabla proporciona información detallada sobre la ubicación y las características de las áreas de muestreo:

Tabla 34

Coordenadas de puntos de evaluación de herpetofauna

UBICACIÓN DE LAS ZONAS DE EVALUACIÓN DE FAUNA POR TRANSECTO				
ESTACIÓN	Coordenadas UTM WGS84 (Zona 18)		Altitud (msnm)	Unidad de vegetación
	ESTE	NORTE		
BIO-01	736280	8440937	4668	Pastizal y roquedal
BIO-02	736639	8440555	4628	Pastizal y roquedal
BIO-03	737535	8440828	4428	Bofedales
BIO-04	736009	8440129	4406	Bofedales
BIO-05	735949	8440345	4467	Área altoandina con escasa y sin vegetación
BIO-06	735541	8441265	4573	Bofedales

Nota: Información levantada en campo de los sectores de muestreo.

c. Herpetofauna registrada en campo

Durante el estudio de la herpetofauna, se identificaron un total de 8 especies de reptiles, todas ellas registradas en el campo utilizando el método de parcelamiento y búsqueda rápida dentro del cuadrante designado.

d. Composición de especies

Se registraron en total 8 especies de herpetofauna de 6 géneros, agrupadas en 5 familias y 2 órdenes distintas. *Squamata*, con 5 especies, fue el grupo taxonómico más extenso; seguido por *Anura*, con 2 especies que incluyen tanto reptiles como anfibios.

Las distribuciones por unidades de vegetación fueron registradas, 04 especies en pastizal roquedal, 01 especie en bofedal, 02 especie en área desnuda con escasa vegetación.

Tabla 35

Composición de la Herpetofauna por unidades de vegetación

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	UNIDADES DE VEGETACIÓN		
					PASTIZAL-ROQUEDAL-PaR	BOFEDAL (Bo)	ÁREA ALTOANDINA CON ESCASA Y SIN VEGETACIÓN (Scr)
1	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus qalaywa</i>	<i>Liolaemidae</i>	Lagartija tierna (Qalayhua)	x		
2	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus qalaywa</i>	<i>Liolaemidae</i>	Lagartija adulta (Q'alayhua)	x		
3	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus pachacutec</i>	<i>Squamata: Gymnophthalmidae</i>	Lagartija hembra (chullullunca)		x	
4	<i>Anura</i>	<i>Leptodactylidae</i>	<i>Leptodactylus</i>	Sapo	x		
5	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus pachacutec</i>	<i>Squamata: Gymnophthalmidae</i>	Lagartija macho (chullullunca)			x
6	<i>Anura</i>	<i>Telmatobiidae</i>	<i>Telmatobius peruvianus</i>	Rana (k'ayra)		x	
7	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus pachacutec</i>	<i>Liolaemus alticolor</i>	Lagartija (chullullunca)	x		

Nota: Información levantada por técnica de transectos de forma directa e indirecta.

Tabla 36

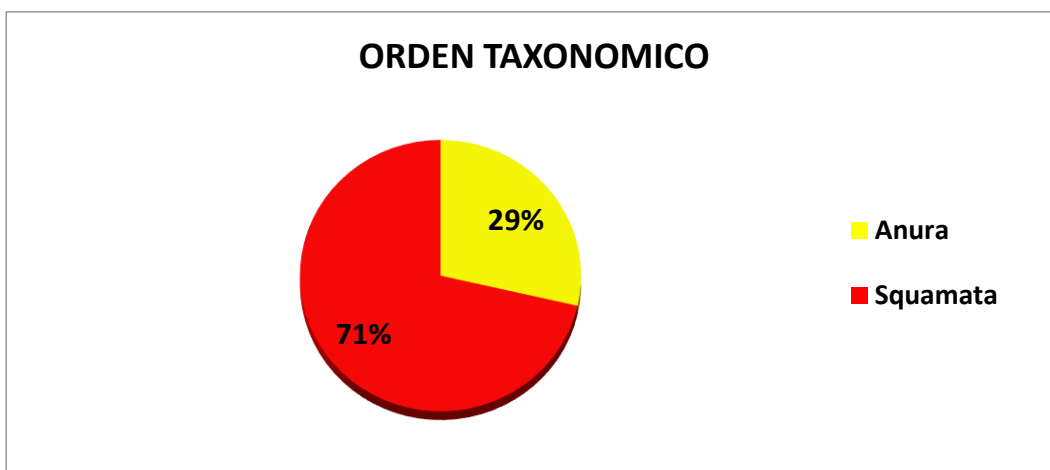
Tipo y abundancia de herpetofauna

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO	ABUNDANCIA CUALITATIVA
1	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus qalaywa</i>	<i>Liolaemidae</i>	lagartija tierna (Q'alayhua)	Observación directa/de búsqueda rápida	frecuente
2	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus qalaywa</i>	<i>Squamata: Liolaemidae</i>	lagartija adulta (Q'alayhua)	Observación directa/de búsqueda rápida	escasa
3	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus pachacutec</i>	<i>Squamata: Gymnophthalmidae</i>	lagartija hembra (chullullunca)	Observación directa/de búsqueda rápida	común
4	<i>Anura</i>	<i>Leptodactylidae</i>	<i>Leptodactylus</i>	sapo	Observación directa/de búsqueda rápida	común
5	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus pachacutec</i>	<i>Squamata: Gymnophthalmidae</i>	lagartija macho (chullullunca)	Observación directa/de búsqueda rápida	común
6	<i>Anura</i>	<i>Telmatobiidae</i>	<i>Telmatobius peruvianus</i>	Rana (k'ayra)	Observación directa/de búsqueda rápida	común
7	<i>Squamata</i>	<i>Liolaemus pachacutec</i>	<i>Liolaemus alticolor</i>	lagartija (chullullunca)	Observación directa/de búsqueda rápida	común

Nota: Información levantada en campo donde se verifica la abundancia de especies de reptiles y anfibios.

Figura 38

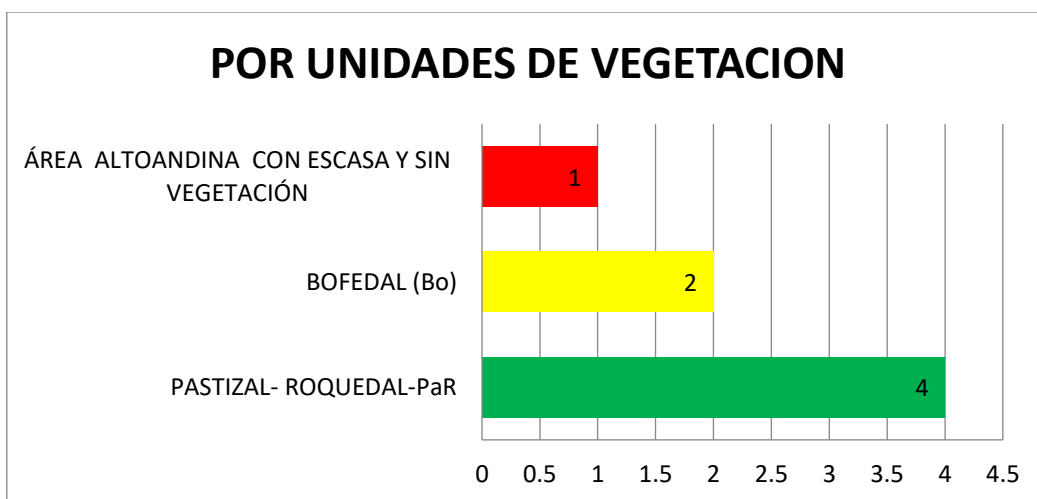
Composición de la herpetofauna por órdenes taxonómicos



Nota: La información que muestra el porcentaje de especies de reptiles y anfibios por cada familia, se obtuvieron de la cantidad del orden taxonómico que existe en la zona de estudio.

Figura 39

Composición de la herpetofauna por unidades de vegetación



Nota: Información que muestra la cantidad de especies de reptiles y anfibios

e. Categorías de conservación

De acuerdo con el decreto supremo N° 004-2014-AG, se identificó solamente una especie en situación de amenaza, *Liolaemus qalaywa*, catalogada como "en peligro" (EN).

Esto se refleja también en los apéndices de la CITES (diciembre de 2014) y en la lista roja de la IUCN (versión 2014.1).

Tabla 37

Categorización de las especies de ornitofauna registradas

N°	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	D.S. N°004-2014- AG	CITES	IUCN
1	<i>Liolaemidae</i>	lagartija tierna (Q'alayhua)	-	Apéndice II	LC
2	<i>Liolaemus qalaywa</i>	lagartija adulta (Q'alayhua)	En Peligro	Apéndice I	NT
3	<i>Squamata: Gymnophthalmidae</i>	lagartija hembra (chullullunca)	-	Apéndice II	LC
4	<i>Leptodactylus</i>	sapo	-	-	DD
5	<i>Squamata: Gymnophthalmidae</i>	lagartija macho (chullullunca)	-	Apéndice II	LC
6	<i>Telmatobius peruvianus</i>	Rana (k'ayra)	-	Apéndice II	LC
7	<i>Liolaemus alticolor</i>	lagartija (chullullunca)	-	Apéndice II	LC

Nota. Formas de categorización.

NT: Near Threatened (Casi Amenazado)

LC: Least concern (Preocupación menor)

DD: Datos insuficientes

Fuente: Elaboración propia

Según la lista roja de la IUCN (Versión 2014.1), la mayoría de las especies identificadas fueron clasificadas en la categoría de "de menor preocupación" (LC), con la excepción de *Squamata: liolaemidae*, que fue catalogada como "casi amenazado" (NT). además, se registró una especie bajo la categoría de "datos insuficientes" (DD). La Lista roja de la IUCN es ampliamente reconocida como la clasificación internacional más importante para evaluar el estado de conservación de especies amenazadas de animales y plantas.

Según la CITES (diciembre 2014), se mencionan seis especies en total en la cita: una pertenece a la familia *liolaemidae* y está catalogada en el apéndice I debido a su amenaza de extinción, mientras que las otras cinco especies están listadas en el apéndice II. Estas últimas están relacionadas indirectamente con el apéndice I a través del Orden *squamata*,

gymnophthalmidae, y una especie con información insuficiente. El comercio solo está permitido en situaciones excepcionales porque las especies del apéndice I están en alto peligro de extinción. El apéndice II, por otro lado, regula especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe ser regulado para prevenir efectos perjudiciales en su supervivencia.

f. Especies endémicas

No se encontraron especies que sean exclusivas del país.

g. Especies de uso local

Los pobladores locales no mostraron evidencia de utilizar especies de herpetofauna de ninguna manera.

4.6.10. Aspecto Socioeconómico

4.6.10.1. Generalidades

Este componente se encarga de analizar los aspectos socioeconómicos y culturales del área de influencia directa e indirecta del estudio. Esto proporciona un punto de partida para evaluar los impactos sobre la población en las cercanías del proyecto, como parte del estudio de impacto ambiental del mismo.

La determinación del área de influencia socioeconómica se fundamenta en la interconexión de los ámbitos políticos, sociales, económicos y culturales a nivel distrital e interdistrital. En consecuencia, engloba toda el área que se ve impactada por cualquier aspecto del proyecto o sus instalaciones. El proyecto está localizado de manera específica en la comunidad de Marqueca – Chuquibambilla - provincia Grau - Apurímac.

La línea de base socioeconómica actual describe la condición de los grupos sociales en el área de estudio del proyecto, abarcando tanto la comunidad local como el ámbito distrital y regional en términos sociales.

El análisis del entorno socioeconómico y cultural de la población que reside en la zona de influencia del proyecto es fundamental para evaluar los posibles cambios e impactos sociales y ambientales que podrían surgir debido a las actividades del proyecto.

4.6.10.2. Objetivo general

Identificar las variables de estudio para la obtención de información socioeconómica, obteniendo información a través de fuentes primarias y secundarias, utilizando una combinación de métodos y técnicas regulares de investigación social.

4.6.10.3. Objetivo específico

- ❖ Identificar las características de la población, vivienda, servicios básicos, educativos y de salud con que cuenta la población perteneciente al AISD e AISI del proyecto.
- ❖ Conocer las principales características y actividades económicas del jefe del hogar y de la población del área de influencia, complementando con información a nivel distrital.
- ❖ Conocer la percepción de los pobladores y comunidad civil en general con respecto a las actividades del proyecto.

4.6.10.4. Metodología

a. Delimitación geográfica de las áreas de influencia directa e indirecta socioeconómicas

Los criterios fundamentales para identificar las áreas de influencia socioeconómica, tanto directas como indirectas, son la ubicación y los componentes del proyecto.

Los siguientes criterios se han utilizado para definir las áreas socioeconómicas de influencia directa e indirecta:

- ❖ Se define como área de influencia social directa (AISD), las condiciones del entorno geográfico, social, económico y cultural de la población, con el propósito de entender las expectativas y las percepciones de las poblaciones locales. La comunidad campesina de Marqueca dentro del distrito de Chuquibambilla es considerada como AISD, donde se realizó el trabajo de investigación.
- ❖ El área de influencia social indirecta (AISI) incluye a las comunidades del distrito de Chuquibambilla, que reciben beneficios indirectos de la demanda de mano de obra, los servicios ofrecidos y el suministro de insumos. La investigación social cuantitativa, incluye consultas de fuentes y entrevistas con líderes locales, se utilizaron para describir el aspecto socioeconómico y consulta de fuentes como el Censo Nacional del INEI (2017).

b. Fuentes primarias

Dentro de las fuentes primarias se incluyen las autoridades y representantes entrevistados, quienes proporcionaron información cualitativa. Estos datos de primera mano ofrecen información precisa que refleja de manera más cercana la situación real en la que viven las poblaciones del área de influencia.

c. Fuentes secundarias

En la elaboración de la línea de base socioeconómica (LBS) se empleó información cuantitativa de fuentes secundarias, obtenida de fuentes oficiales como los censos

nacionales realizados por el instituto nacional de estadística e informática (INEI) y el CEBA-Apurímac.

d. Trabajo de gabinete

Se llevó a cabo un análisis en el gabinete antes de comenzar el trabajo de campo para evaluar las características del proyecto; se encontró que este está en un contexto socio-geográfico que no incluye nuevas partes interesadas locales. Los límites prediales e hidrográficos coinciden con el territorio que la comunidad ha autorizado.

La información secundaria revisada y organizada para este análisis facilita la comparación de los indicadores socioeconómicos de las áreas estudiadas con los datos primarios, permitiendo así evaluar su situación actual de manera efectiva.

Varias fuentes importantes constituyen la información secundaria revisada: el censo nacional XI de población y VI de vivienda 2017 del INEI, el censo educativo del MINEDU, la estrategia de atención integral de salud a poblaciones excluidas y dispersas del MINSA (AISPED), el centro de salud de Marquena, la dirección regional de salud de Apurímac-MINSA y la organización panamericana de la salud (OPS). También se incluyen datos del sector agrario provenientes de la agenda agraria y el informe de desarrollo humano del programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD).

Después de finalizar el trabajo de campo, la etapa final en el escritorio incluyó la transcripción, organización y análisis de los datos recopilados en el campo, combinándolos con la información secundaria revisada. Esto se hizo para preparar el documento final que se presentará a la autoridad competente para su aprobación.

4.6.10.5. Áreas de Influencia

Se expondrá la información recolectada durante el trabajo de campo realizado en marzo de 2018, siguiendo un protocolo de investigación social que integra métodos relevantes de las ciencias sociales y enfatiza la participación de la población estudiada. Se dio prioridad al uso combinado de metodologías cualitativas y cuantitativas. Además, se recurrió a fuentes secundarias confiables, incluyendo el puesto de salud, instituciones educativas primarias y secundarias, así como al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Se ha realizado una revisión exhaustiva de la bibliografía disponible sobre la región y el área específica bajo estudio.

4.6.10.6. Áreas de influencia social directa (AISD)

El área de influencia social directa (AISD) del área de investigación se delimito considerando un criterio geopolítico, enfocado en la probabilidad de generar impactos tanto positivos como negativos.

El área de influencia social directa (AISD) del área de investigación incluye la comunidad de Marqueca en el distrito de Chuquibambilla, considerada como una unidad para nuestro estudio. Esta delimitación se basa en la proximidad del centro poblado a los componentes del proyecto y a las vías de acceso planificadas, así como en su jurisdicción territorial y en la interacción socioeconómica y cultural actual o prevista con el proyecto en desarrollo.

Figura 40

Panorama de la comunidad campesina de Marqueca.



Nota: Fotografía que muestra el área de influencia social directa.

a. Organización político social del AISD

La comunidad de Marqueca tiene una junta directiva comunal y alberga diversas organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, asociaciones y otros grupos, como el Comité de Vaso de Leche, el Club de Madres y asociaciones o clubes deportivos.

Tabla 38

Autoridades de la Comunidad Campesina de Marqueca.

ÍTEM	AUTORIDAD	NOMBRES Y APELLIDOS
1	Presidente de la CC.CC. Marqueca	Cristobal Huillca Navarro
2	Teniente gobernador de la CC.CC. Marqueca	Norma Chuyma Quispe
3	Agente municipal de la CC.CC. Marqueca	Roberto Arone Huillca
4	Fiscal de la CC.CC. Marqueca	Lino Chuyma Soel
5	Director de la IE N° 50011 de la CC.CC. Marqueca	Javier Cuellar Zanabria
6	Director de la institución educativa inicial N° 201 de la CC.CC. Marqueca	Sonia Lili Chaparro Perez
7	Responsable del puesto de salud de la CC.CC. Marqueca	Carlos E. Concha Soto
8	Presidenta del comité de vaso de leche	Fermina Herrera Matos
9	Presidenta del comité de programa juntos CC.CC. Marqueca	Hilda Tomaylla Huisa
10	Presidenta del comité de programa de bosques manejados CC.CC. Marqueca	Oscar Chuyma Tomaylla
11	Presidenta de la junta administradora de servicios de saneamiento básico - JASS	Juvenal Chuyma Tomaylla
12	Promotor de salud de la CC.CC. Marqueca	Benicio Chuyma Contreras

Nota: Información levantada de manera directa de la comunidad.

❖ **Características del área de influencia directa socioeconómica**

La comunidad de Marqueca se encuentra en el distrito de Chuquibambilla, provincia de Grau, en la región de Apurímac. Está situada a una altitud de 3500 metros sobre el nivel del mar y limita al norte con la comunidad de campanayoc, al oeste y sur con la comunidad campesina de Chise, y al este con la comunidad de Patapata y parte de la comunidad campesina de Campanayoc.

Para llegar a la comunidad campesina de Marqueca desde Abancay, se sigue la ruta Abancay – Chuquibambilla – Marqueca.

Marqueca posee una notable riqueza en recursos naturales que, si son gestionados adecuadamente, podrían beneficiar considerablemente a sus habitantes.

La agricultura y la ganadería constituyen las principales actividades económicas en el área directamente influenciada por el proyecto, llevándose a cabo en distintos niveles

altitudinales que van desde los 2350 msnm hasta los 4800 msnm. Las actividades comerciales se centran en la venta de productos básicos, así como en la comercialización de productos agrícolas y ganaderos.

b. Población del área de influencia directa

Su población de la comunidad de Marqueca es de 284 habitantes.

c. Aspectos demográficos

La comunidad campesina de Marqueca tiene alrededor de 284 habitantes, de los cuales 120 están registrados en el padrón comunal y 49 participan activamente en las actividades de la comunidad.

Según el puesto de salud de Marqueca, todas las 284 personas que conforman la comunidad están cubiertas por el seguro integral de salud.

La población de la comunidad campesina de Marqueca está dividida en dos barrios principales. En el barrio Tocctopata, tienen acceso a servicios de luz y agua mediante tuberías desde un manantial, aunque este barrio está situado en una zona de falla geológica. Actualmente, muchos residentes están migrando al barrio Lloccllopata, donde también disponen de agua potable y electricidad. A pesar de esta migración, aproximadamente la mitad de la población todavía reside en el barrio Tocctopata.

d. Vivienda

En la comunidad, la mayoría de las casas están hechas de adobe con techos de calamina. Tienen en promedio cuatro habitaciones, de las cuales dos se destinan para dormir, una para la cocina y otra como depósito. Casi todas las viviendas también cuentan con una huerta o un fitotoldo.

Figura 41

Vivienda de material rustico de la comunidad Marqueca.



Nota: Información levantada en campo de las entrevistas y verificación de viviendas

e. Servicios

En el barrio Tocctopata cuentan con servicios de luz y agua con entubado desde el manantial y en el barrio Llocllapata cuentan con agua potable y luz. El barrio, en cuanto a servicios higiénicos solo cuentan con letrinas.

Figura 42

Servicio de energía eléctrica – comunidad Marqueca.

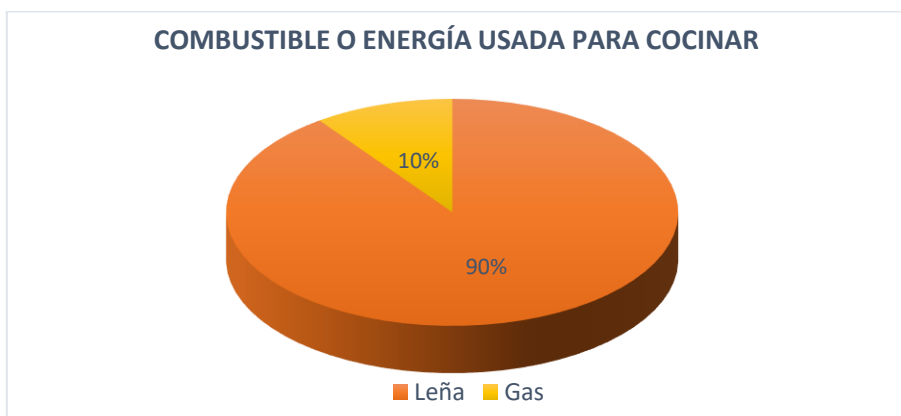


Nota: Distribución de la red eléctrica en el área de influencia social directa

f. Combustible o energía usada para cocinar

La principal energía que los pobladores de esta comunidad utilizan para preparar sus alimentos es la leña. El gas es usado en casos de emergencia. Adquiriéndose mediante el programa de FISE (Fondo de Inclusión Social Energético)

Por lo tanto, se puede decir que en Marqueca el 90% de viviendas usan leña y gas de manera alternada un 10% otros como energía para cocinar.

Figura 43*Fuentes de energía para cocinar*

Nota: Información tomada de la consultora Geominco srl, el gráfico que muestra ambientalmente ayuda que no haya sobre explotación de especies de vegetación arbustiva y evitar emisiones de monóxido de carbono.

g. Tecnología y Comunicaciones

- ❖ **Transportes.** Las vías de comunicación y transporte son esenciales para el desarrollo de una comunidad, ya que facilitan la interacción de la población con otros lugares y permiten el traslado de personas, impulsando así el desarrollo económico.

La comunidad tiene dos caminos de acceso, uno pavimentado y otro de tierra, ambos dirigidos hacia la comunidad. El viaje hasta la ciudad de Abancay dura alrededor de 4 horas, con un costo de pasaje de aproximadamente S/. 20.00 soles.

- ❖ **Telecomunicaciones.** Las infraestructuras de comunicación son cruciales para el progreso de las comunidades. Actualmente, las redes de telecomunicaciones cubren casi todo el país, siendo la telefonía celular el medio de comunicación más ampliamente utilizado.

En la comunidad de estudio el 60 % de la población aproximadamente cuenta con teléfonos personales de la red movistar ya es la única red que se capta.

En cuanto a televisores no cuentan con este servicio, sin embargo, el 100 % de los pobladores cuentan con emisoras radiales.

h. Actividades económicas

Las actividades económicas predominantes en la comunidad son la agricultura y la ganadería, ambas operan a pequeña escala con la mayoría de la producción destinada al autoconsumo y a la subsistencia, reservando una pequeña parte para la venta comercial.

En cuanto a la población económicamente activa (PEA), los hombres están dispuestos a participar en diversas actividades económicas, mientras que las mujeres se dedican principalmente a labores no remuneradas como el trabajo doméstico, la atención de la huerta y los fitotoldos.

Cabe mencionar que la mayoría de la población recibe el bono mensual del programa social JUNTOS de cien soles (S/. 100,00), Pensión 65 de s/ 125.00, el cual forma parte de sus ingresos que en promedio oscilan de S/.250, 00 a S/.850, 00 soles.

En esta área, la actividad agrícola es predominante y diversa, pero se lleva a cabo en pequeña y mediana escala. Los cultivos principales incluyen papa, habas y cereales como cebada y trigo, aunque en menor cantidad se producen olluco, alverja y maíz, principalmente para consumo local.

Figura 44

Producción agrícola (maíz)-Marqueca.



Nota: fotografía que muestra la agricultura del área de estudio social.

i. Servicios de Salud

La comunidad tiene un centro de salud ubicado, barrio Lloccllopata, al cual acuden los residentes para recibir atención médica. En casos más complejos, son referidos al Centro de Salud del distrito de Chuquibambilla. Todos los habitantes están asegurados bajo el Sistema Integral de Salud, asegurando una cobertura del 100%.

Dentro de la caracterización, se levantó la información de las enfermedades mas comunes como es las enfermedades diarreicas aguadas (EDA) e infecciones respiratorias agudas (IRA).

Las infecciones respiratorias agudas en la comunidad de Marqueca se tuvieron 87 casos en global desde el año 2018 hasta el 2024, 8 casos en menores a 1 año, 79 casos de 1 a 4 años y 0 casos mayores a 5 años., esto se puede verificar en la tabla 39 y figura 45.

Tabla 39

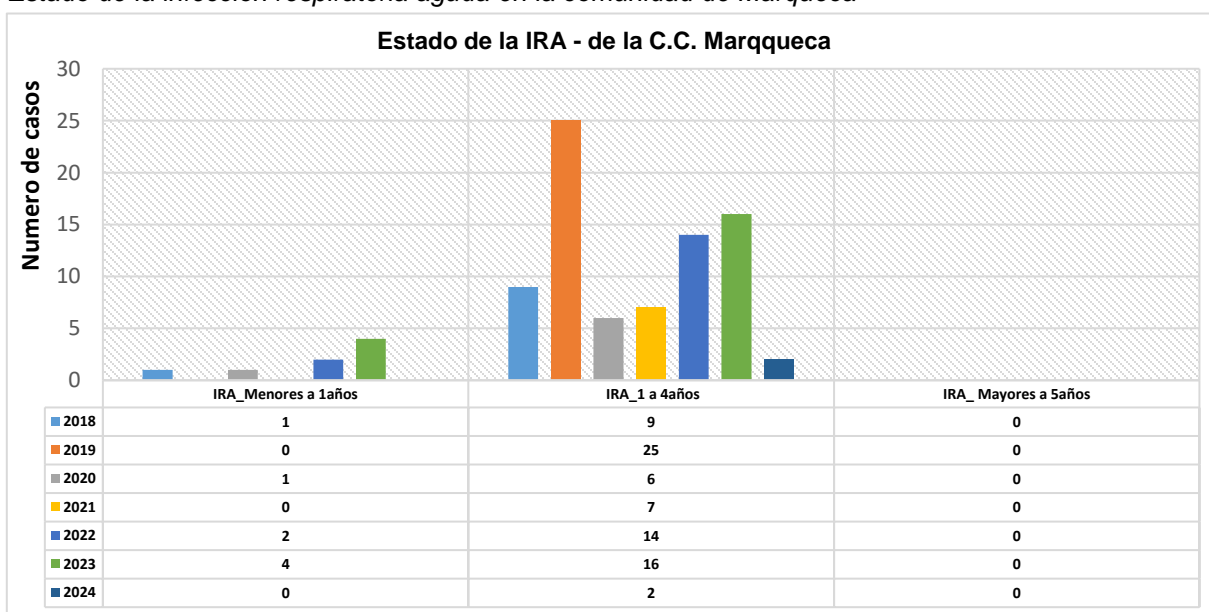
Enfermedades de infección respiratoria aguda (IRA), en la comunidad de Maqqeeca.

Características de IRA	Situación Anual							Total, general
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
IRA_Menores a 1años	1	0	1	0	2	4	0	8
IRA_1 a 4años	9	25	6	7	14	16	2	79
IRA_Mayores a 5años	0	0	0	0	0	0	0	0
								87

Nota: La información de los datos tomados, son de la fuente de la Red de Salud Chuquibabilla-Grau.

Figura 45

Estado de la infección respiratoria aguda en la comunidad de Marqueca



Nota: Elaboración propia, con datos tomados de la Red de Salud Chuquibambilla, Grau.

Las enfermedades diarreicas agudas (EDA) en la comunidad de Marqueca se tuvieron 67 casos en global desde el año 2018 hasta el 2024, 4 casos en menores a 1 año, 15 casos de 1 a 4 años y 48 casos mayores a 5 años., esto se puede verificar en la tabla 40 y figura 46.

Tabla 40

Enfermedades diarreicas agudas (EDA), en la comunidad de Maqqeeca.

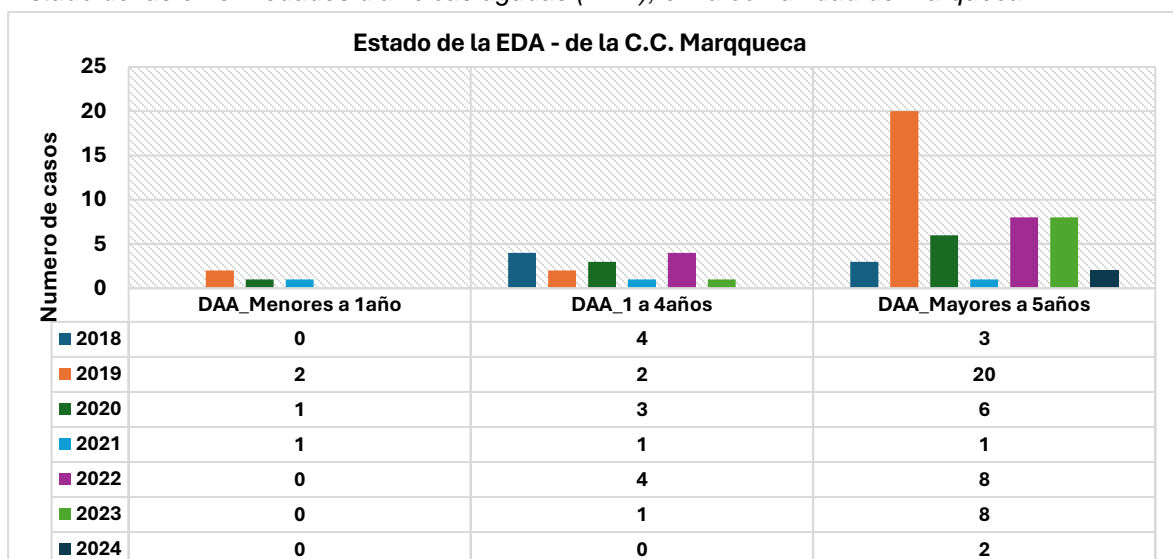
Características de EDA	Situación Anual							Total, general
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
DAA_Menores a 1año	0	2	1	1	0	0	0	4
DAA_1 a 4años	4	2	3	1	4	1	0	15
DAA_Mayores a 5años	3	20	6	1	8	8	2	48
								67

Nota: La información de los datos tomados, son de la fuente de la Red de Salud Chuquibabilla-Grau.

*DDA: Diarreas agudas acuosas

Figura 46

Estado de las enfermedades diarreicas agudas (EDA), en la comunidad de Marqueca



Nota: Elaboración propia, con datos tomados de la Red de Salud Chuquibambilla, Grau.

Figura 47

Puesto de Salud de la comunidad de Marqueca



Nota: Fotografía que muestra al personal de salud y la infraestructura

j. Educación

En el área de influencia directa y social (AISD), hay dos instituciones educativas: una inicial, la I.E. Inicial 201 Marqueca, con 23 alumnos que participan en el programa qali-warma, y otra primaria, la I.E. 54424 Ruinas de Pucará, con 34 alumnos también beneficiarios del programa qali-warma. La mayoría de la población ha completado los niveles de educación primaria y secundaria.

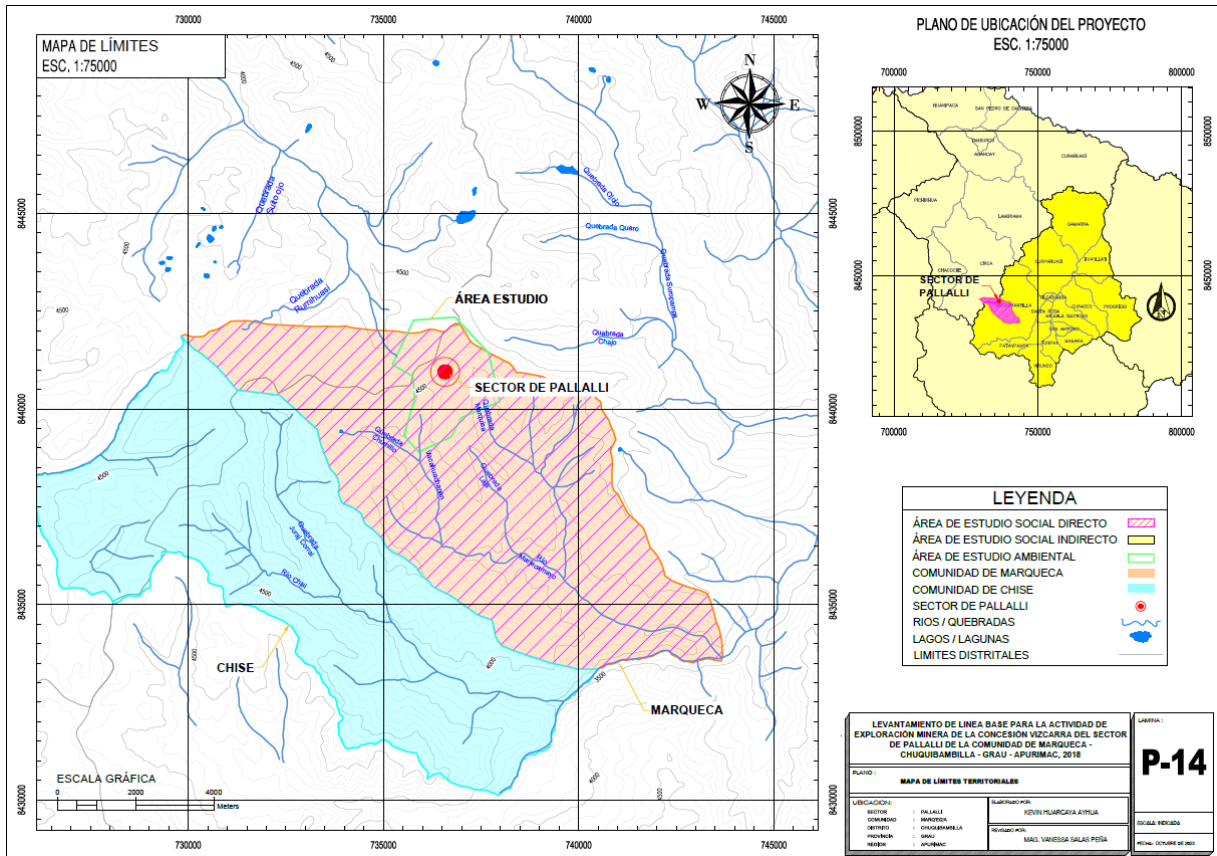
k. Límites territoriales

Dentro del área de influencia social directa, se ha podido verificar los límites territoriales que presentan la comunidad de Marqueca y comunidad Chise donde muestran ambos

denuncios o derechos mineros, la comunidad de Marquena cuenta con 10 derechos mineros vigentes y 09 derechos mineros la comunidad de Chise.

Figura 48

Limite territorial de la comunidad de Marquena y Chise



Nota: Elaboración propia, el mapa muestra el límite territorial de la comunidad Marquena y Chise.

4.6.10.7. Área de influencia social indirecta (AISI)

Para el área de influencia social indirecta (AISI), se incluyen el distrito de Chuquibambilla Grau.

a. Distrito de Chuquibambilla

En este contexto, se señala que la delimitación del área de influencia social del proyecto ha tenido en cuenta los factores de accesibilidad, representatividad y adquisición de bienes y servicios.

El distrito de Chuquibambilla se encuentra políticamente dentro de la provincia de Grau, en el departamento de Apurímac. Geográficamente, está situado entre las coordenadas Este (747673.00) y Norte (8439700.00).

El distrito de Chuquibambilla se ubica a una altitud de 3336 metros sobre el nivel del mar. Sus límites son al norte con los distritos de Curpahuasi y Lambrama de la provincia de Abancay, al sur con el distrito de Pataypampa, al este con los distritos de Santa Rosa y Vilcabamba, y al oeste con el distrito de Circa de la provincia de Abancay.

La superficie del distrito de Chuquibambilla tiene una extensión de 432.5 km², de acuerdo con los datos obtenidos del Plan de desarrollo concertado Provincial.

b. Organización político social del AISI

Las autoridades locales encargadas de la administración política del ámbito local son gestionadas por el municipio distrital en Chuquibambilla. Dentro de este distrito se encuentran diversas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, como el alcalde distrital, el presidente de comunidades, sectores y anexos, el Comité de Vaso de Leche, el Club de Madres, asociaciones y clubes deportivos, entre otros.

c. Población

El distrito de Chuquibambilla según la “Proyección estimada, octubre 2018” del INEI cuenta con una población de 5023 habitantes. Los centros poblados con mayor

concentración de familias se ubican en la zona media del distrito, aproximadamente el 90 % de la población es urbana.

Tabla 41

Población del Distrito de Chuquibambilla

DISTRITO	POBLACIÓN TOTAL	TASA DE CRECIMIENTO (%)
		2007-2017
Chuquibambilla	5023	0.7%

Nota: Información tomada del INEI- "Estado de la Población Peruana 2017"

d. Población según Sexo y Grandes Grupos de Edades

Según los datos del Censo del 2017 realizado por el INEI, se estimó que la población del distrito de Chuquibambilla era de 5023 habitantes. Las tablas siguientes muestran cómo se distribuyen estos habitantes según grupos de edad, departamento, tipo de vivienda y sexo.

Tabla 42

Población por grandes grupos de edades, según departamento, tipo de vivienda y sexo.

Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y sexo	Total	Grupos de edad					
		Menores de 1 año	1 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
DISTRITO CHUQUIBAMBILLA	5 023	67	1 455	985	928	1 001	587
Hombres	2 464	33	732	478	453	510	258
Mujeres	2 559	34	723	507	475	491	329
Viviendas particulares	4 580	65	1 290	816	868	954	587
Hombres	2 234	32	652	397	419	476	258
Mujeres	2 346	33	638	419	449	478	329
Viviendas colectivas	432	2	164	162	58	46	-
Hombres	225	1	79	78	33	34	-
Mujeres	207	1	85	84	25	12	-
Otro tipo 1/	11	-	1	7	2	1	-
Hombres	5	-	1	3	1	-	-
Mujeres	6	-	-	4	1	1	-
URBANA	3 105	52	981	671	645	557	199
Hombres	1 495	28	486	309	308	283	81
Mujeres	1 610	24	495	362	337	274	118
Viviendas particulares	2 683	50	816	520	588	510	199
Hombres	1 277	27	406	237	277	249	81
Mujeres	1 406	23	410	283	311	261	118
Viviendas colectivas	411	2	164	144	55	46	-
Hombres	213	1	79	69	30	34	-
Mujeres	198	1	85	75	25	12	-
Otro tipo 1/	11	-	1	7	2	1	-
Hombres	5	-	1	3	1	-	-
Mujeres	6	-	-	4	1	1	-
RURAL	1 918	15	474	314	283	444	388
Hombres	969	5	246	169	145	227	177
Mujeres	949	10	228	145	138	217	211
Viviendas particulares	1 897	15	474	296	280	444	388
Hombres	957	5	246	160	142	227	177
Mujeres	940	10	228	136	138	217	211
Viviendas colectivas	21	-	-	18	3	-	-
Hombres	12	-	-	9	3	-	-
Mujeres	9	-	-	9	-	-	-

Nota: Información tomada del INEI 2017

e. Educación

En relación con este aspecto, el distrito de Chuquibambilla dispone de infraestructura educativa que abarca desde el nivel inicial hasta el superior. La tabla siguiente presenta

los niveles educativos alcanzados por la población de 3 años y más, desglosados por grupos de edad, sexo y nivel educativo.

Tabla 43

Población de 3 y más años, por grupos de edad, sexo y nivel educativo

Provincia, distrito, área urbana y rural, sexo y ubicación de la institución educativa	Total	Nivel educativo alcanzado									
		Sin nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Básica especial	Sup. no univ. incompleta	Sup. no univ. completa	Sup. univ. incompleta	Sup. univ. completa	Maestría / Doctorado
DISTRITO CHUQUIBAMBILLA	1 816	52	239	697	541	3	102	54	72	52	4
En este distrito	1 677	52	232	687	529	3	81	41	30	20	2
En otro distrito	139	-	7	10	12	-	21	13	42	32	2
Hombres	900	28	109	358	268	-	37	26	41	29	4
En este distrito	819	28	107	355	262	-	25	19	12	9	2
En otro distrito	81	-	2	3	6	-	12	7	29	20	2
Mujeres	916	24	130	339	273	3	65	28	31	23	-
En este distrito	858	24	125	332	267	3	56	22	18	11	-
En otro distrito	58	-	5	7	6	-	9	6	13	12	-

Nota: Información tomada del INEI-2017

f. Salud

En el distrito de Chuquibambilla, el Ministerio de Salud dispone de hospitales, puestos de salud y otros establecimientos para la atención médica y la prestación de servicios de salud.

Un 73.6% de los habitantes del distrito están cubiertos por el Seguro Integral de Salud (SIS), mientras que el 19.9% está afiliado a ESSALUD. Un 6.6% restante posee otros tipos de seguros de salud.

La tabla siguiente presenta la distribución de la población por sexo, grupos de edad y afiliación a diferentes tipos de seguro de salud.

Tabla 44

Población total, por afiliación a algún tipo de seguro de salud, sexo y grupos de edad

Provincia, distrito, área urbana y rural, sexo y grupos de edad	Afiliado a algún tipo de seguro de salud						Ninguno
	Total	Seguro Integral de Salud (SIS)	ESSALUD	Seguro de fuerzas armadas o policiales	Seguro privado de salud	Otro seguro 1/	
DISTRITO CHUQUIBAMBILLA	5 023	3 698	998	25	4	9	292
Menores de 1 año	67	54	12	-	-	-	1
De 1 a 14 años	1 455	1 165	252	3	-	-	35
De 15 a 29 años	985	785	103	9	2	2	85
De 30 a 44 años	928	625	236	2	1	2	62
De 45 a 64 años	1 001	592	313	10	1	4	83
De 65 y más años	587	477	82	1	-	1	26
Hombres	2 464	1 768	488	21	3	6	178
Menores de 1 año	33	27	6	-	-	-	-
De 1 a 14 años	732	591	123	1	-	-	17
De 15 a 29 años	478	374	44	9	1	1	49
De 30 a 44 años	453	297	106	1	1	2	46
De 45 a 64 años	510	279	165	9	1	2	54
De 65 y más años	258	200	44	1	-	1	12
Mujeres	2 559	1 930	510	4	1	3	114
Menores de 1 año	34	27	6	-	-	-	1
De 1 a 14 años	723	574	129	2	-	-	18
De 15 a 29 años	507	411	59	-	1	1	36
De 30 a 44 años	475	328	130	1	-	-	16
De 45 a 64 años	491	313	148	1	-	2	29
De 65 y más años	329	277	38	-	-	-	14

Nota: Información tomada del INEI-2017

g. Vivienda

Una de las necesidades primarias que tiene el hombre es la vivienda a fin de protegerse del medio ambiente físico y social pero cubrir esta necesidad con los elementos básicos es difícil por diversos motivos y/o factores, principalmente económicos lo que margina a la población que no cuenta con los recursos suficientes, ya que tienen la prioridad de atender sus necesidades alimenticias, en base a la distribución de la condición de viviendas ocupadas tiende hacer un 93.5%, y las viviendas desocupadas tiende hacer un 6.%.

La mayoría de las viviendas en el distrito de Chuquibambilla son construidas de manera autónoma, y la mayor parte de estas se ubican en áreas rurales.

Tabla 45

Vivienda por condición de ocupación y tipo de vivienda

Provincia, distrito, área urbana y rural; y tipo de vivienda	Total	Condición de ocupación de la vivienda								
		Ocupada				Desocupada				
		Total	Con personas presentes	Con personas ausentes	De uso ocasional	Total	En alquiler o venta	En construcción o reparación	Abandonada o cerrada	Otra causa 1/
DISTRITO CHUQUIBAMBILLA	2 181	2 040	1 429	305	306	141	3	42	96	-
Casa independiente	2 065	1 930	1 361	298	271	135	3	42	90	-
Vivienda en casa de vecindad	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-
Choza o cabaña	105	100	58	7	35	5	-	-	5	-
Vivienda improvisada	4	3	3	-	-	1	-	-	1	-
Local no dest. para hab. humana	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-
URBANA	975	894	718	167	9	81	3	19	59	-
Casa independiente	965	885	709	167	9	80	3	19	58	-
Vivienda en casa de vecindad	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-
Vivienda improvisada	4	3	3	-	-	1	-	-	1	-
Local no dest. para hab. humana	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-
RURAL	1 206	1 146	711	138	297	60	-	23	37	-
Casa independiente	1 100	1 045	652	131	262	55	-	23	32	-
Choza o cabaña	105	100	58	7	35	5	-	-	5	-
Local no dest. para hab. humana	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-

Nota: Información tomada del INEI-2017

h. Energía Eléctrica

El suministro de electricidad en el distrito de Chuquibambilla proviene del sistema interconectado nacional gestionado por Electro Sur Este S.A.A. Según el censo nacional de población y vivienda de 2017, alrededor del 80% de las viviendas en el distrito tienen acceso al servicio de energía eléctrica, mientras que el 20% restante no cuenta con conexión a la red eléctrica, como se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 46

Vivienda, por área urbana y rural y disponibilidad de energía eléctrica.

Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes	Total	Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	
		Sí	No
DISTRITO CHUQUIBAMBILLA	12 018	9 560	2 458
Viviendas particulares	1 429	1 080	349
Ocupantes presentes	4 580	3 700	880
Casa independiente			
Viviendas particulares	1 361	1 067	294
Ocupantes presentes	4 443	3 660	783
Vivienda en casa de vecindad			
Viviendas particulares	4	4	-
Ocupantes presentes	14	14	-
Choza o cabaña			
Viviendas particulares	58	5	53
Ocupantes presentes	107	13	94
Vivienda improvisada			
Viviendas particulares	3	1	2
Ocupantes presentes	6	3	3
Local no dest. para hab. humana			
Viviendas particulares	3	3	-
Ocupantes presentes	10	10	-
URBANA	6 802	6 264	538
RURAL	5 216	3 296	1 920

Nota: Información tomada del INEI-2017

i. Agua y desagüe.

Los servicios de agua en el distrito de Chuquibambilla están distribuidos de la siguiente manera según el censo de población y vivienda de 2017: el 18% de la población tiene acceso a una red pública de agua dentro de sus viviendas, el 81% dispone de acceso a una red pública de agua fuera de sus viviendas, y el 1% restante no cuenta con acceso a una red pública de uso público, principalmente limitada al área urbana, como se ilustra en las tablas siguientes.

Tabla 47*Tipo de vivienda y tipo de abastecimiento de agua*

Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes	Tipo de procedencia del agua por red pública			
	Total	Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Pilón o pileta de uso público
DISTRITO CHUQUIBAMBILLA	9 896	1 778	8 022	96
Viviendas particulares	1 119	185	921	13
Ocupantes presentes	3 829	704	3 090	35
Casa independiente				
Viviendas particulares	1 111	183	915	13
Ocupantes presentes	3 804	695	3 074	35
Vivienda en casa de vecindad				
Viviendas particulares	3	1	2	-
Ocupantes presentes	11	5	6	-
Vivienda improvisada				
Viviendas particulares	2	-	2	-
Ocupantes presentes	4	-	4	-
Local no dest. para hab. humana				
Viviendas particulares	3	1	2	-
Ocupantes presentes	10	4	6	-
URBANA	6 732	1 714	4 996	22
RURAL	5 327	99	5 055	173

Nota: Información tomada del INEI-2017

Los servicios de desagüe en el distrito de Chuquibambilla están distribuidos de la siguiente manera según el censo de población y vivienda de 2017: el 12% de la población tiene acceso a una red pública de desagüe dentro de sus viviendas, el 40% dispone de acceso a una red pública de desagüe fuera de sus viviendas, y el 48% restante no cuenta con acceso a una red pública de desagüe, principalmente limitada al área urbana, como se muestra en las tablas siguientes.

Tabla 48*Tipo de vivienda y tipo de abastecimiento de agua*

Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes	Servicio higiénico conectado a:								
	Total	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Letrina	Pozo ciego o negro	Río, acequia, canal o similar	Campo abierto o al aire libre	Otro 1/
DISTRITO CHUQUIBAMBILLA	12 018	1 390	4 854	1 314	656	456	746	2 584	18
Viviendas particulares	1 429	148	527	174	82	57	77	362	2
Ocupantes presentes	4 580	547	1 900	483	246	171	296	930	7
Casa independiente									
Viviendas particulares	1 361	148	517	174	82	56	77	305	2
Ocupantes presentes	4 443	547	1 870	483	246	169	296	825	7
Vivienda en casa de vecindad									
Viviendas particulares	4	-	4	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	14	-	14	-	-	-	-	-	-
Choza o cabaña									
Viviendas particulares	58	-	-	-	-	1	-	57	-
Ocupantes presentes	107	-	-	-	-	2	-	105	-
Vivienda improvisada									
Viviendas particulares	3	-	3	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	6	-	6	-	-	-	-	-	-
Local no dest. para hab. humana									
Viviendas particulares	3	-	3	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	10	-	10	-	-	-	-	-	-
URBANA	6 802	1 374	3 982	30	170	110	734	384	18
RURAL	5 216	16	872	1 284	486	346	12	2 200	0

Nota: Información tomada del INEI-2017 censo Nacional de Población y Vivienda.

j. Red Vial en el Distrito de Chuquibambilla

La articulación que tiene con su entorno regional es de la siguiente manera:

- ❖ Red Nacional: Cusco-Abancay-Puquio-Nazca-Lima.
- ❖ Red Interregional: Abancay-Andahuaylas-Ayacucho.
- ❖ Red Regional: Abancay-Lambrama-Chuquibambilla.
- ❖ Chuquibambilla-Challhuahuacho-Cuzco.

En cuanto a la integración el distrito de Chuquibambilla con los otros distritos es mediante vías que desembocan o están sobre la vía asfaltada Chalhuanca-Abancay-Cuzco, que se encuentra en conservación y mantenimiento constante.

k. Red de Comunicaciones

Según el análisis realizado, los servicios básicos de comunicación están disponibles para el 47.6% de la población en el distrito de Chuquibambilla, que incluyen teléfono celular, teléfono fijo, televisión por cable o satelital, y conexión a internet. Un 4.1% dispone de medios de transporte, mientras que el 48.3% no cuenta con ninguno de estos servicios. La siguiente tabla presenta la distribución de la población que tiene acceso a algún tipo de servicio en sus hogares en el distrito de Chuquibambilla.

Tabla 49

Población con acceso a algún tipo de servicio de comunicación

Provincia, distrito, área urbana y rural, tipo de vivienda y total de ocupantes presentes	Servicios y medios de transporte que posee el hogar								
	Total	Teléfono celular	Teléfono fijo	Conexión a Tv. por cable o satelital	Conexión a internet	Automóvil, camioneta	Motocicleta	Lancha, bote motor o pequeño, canoa	Ninguno
DISTRITO CHUQUIBAMBILLA	12 372	5 708	44	616	56	236	296	16	6 516
Hogares	1 606	706	5	75	7	27	36	1	882
Ocupantes presentes	4 580	2 148	17	233	21	91	112	7	2 376
Casa independiente									
Hogares	1 538	700	5	74	7	26	36	1	820
Ocupantes presentes	4 443	2 134	17	229	21	87	112	7	2 253
Vivienda en casa de vecindad									
Hogares	4	-	-	-	-	-	-	-	4
Ocupantes presentes	14	-	-	-	-	-	-	-	14
Choza o cabaña									
Hogares	58	2	-	-	-	-	-	-	56
Ocupantes presentes	107	3	-	-	-	-	-	-	104
Vivienda improvisada									
Hogares	3	2	-	-	-	-	-	-	1
Ocupantes presentes	6	4	-	-	-	-	-	-	2
Local no dest. para hab. humana									
Hogares	3	2	-	1	-	1	-	-	1
Ocupantes presentes	10	7	-	4	-	4	-	-	3
URBANA	7 146	4 600	28	590	56	204	276	0	2 420
RURAL	13 170	5 125	58	206	12	137	215	61	7 939

Nota: Información tomada del INEI-2017 censo Nacional de Población y Vivienda.

I. Agricultura y ganadería

En el distrito de Chuquibambilla, según el Censo Nacional INEI 2017, La mayoría de la población está involucrada en actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras y forestales, representando en su mayor cantidad un 28.2%, como ocupaciones elementales (peón de agricultura, cuidador de ganados, etc.) representa un 22.2% y las demás actividades representan en su conjunto un 49.6%, mostrando en la siguiente tabla la información según INEI.

Tabla 50

Población ocupada de 15 y más años, por categoría de ocupación.

Apurímac, Grau, distrito: Chuquibambilla	
Según gran grupo, ¿Cuál es la ocupación principal?	Numero de Ocupaciones
Miembros del Poder Ejecutivo, Legislativo, Judicial y personal directivo de la administración pública y privada	5
Profesionales científicos e intelectuales	371
Profesionales técnicos	31
Jefes y empleados administrativos	75
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	197
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	483
Trabajadores de la construcción, edificación, productos artesanales, electricidad y las telecomunicaciones	86
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte	72
Ocupaciones elementales	379
Ocupaciones militares y policiales	13
Total	1 712

Nota: Información tomada del censo nacional REDATAM-INEI-2017.

m. Turismo

Entre los atractivos turísticos de este distrito, predomina una impresionante riqueza natural, ya que goza de hermosos escenarios como cascadas y amplias áreas verdes que son aptas para realizar excursiones y para la práctica de ciertos deportes de aventura.

Entre los atractivos turísticos que podemos hallar en la capital de Grau, se encuentran su bella plaza de armas, que, aunque modesta, es el punto de referencia de los diferentes

sitios del distrito. Alrededor de la plaza se encuentra su iglesia que a diferencia de las casitas aledañas presenta una arquitectura moderna, bastante alejada de los techos de tejas y las casas de adobe de antaño.

Otro atractivo que se encuentra en la es su famosa plaza de toros conocida como Plaza Pata y donde se celebra una fiesta importante para la provincia: el Yawar Fiesta, o fiesta de Sangre y que pasa por una serie de etapas hasta la gran corrida celebrada en la plaza, de la misma forma se tiene su pista hípica de carrera de caballos, donde concentra a varios criaderos de la región.

n. Minería

La minería artesanal y pequeña minería en los últimos años ha venido creciendo a una escala considerable, por la coyuntura económica por la que atraviesa el país.

En el distrito de Chuquibambilla, la minería artesanal viene desarrollándose a través de sus derechos mineros que están inscritos dentro del registro integral de formalización minera(REINFO), un total de 250 derechos mineros, en la actualidad como parte de los derechos mineros vigentes vienen desarrollándose 16 derechos mineros formalizados como parte de la economía nacional.

Tabla 51

Derechos mineros vigentes inscritos en el (REINFO), que se encuentra en el distrito de Chuquibambilla-Grau.

N°	Datos del declarante		Derecho minero		Ubicación Geográfica			Estado
	Ruc	minero en vías de formalización	código único	Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	
1	10099761593	TUERO CABRERA FREDY	10386407	Gringa uno	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
2	10104841851	AQUINO SERRANO MODESTO	10484307	Urumarca	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
3	10315430581	VILLAVICENCIO SERRANO LUIS	530002817	Dserrano	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
4	10315430581	VILLAVICENCIO SERRANO LUIS	10178010	Podocarpus 1	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
5	10315516183	VALDERRAMA PUMA LUIS	010075111A	Ss apur 14a	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
6	10315527266	AQUINO SERRANO DOROTEO	10484107	Marçayoc	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
7	10416085884	SOTOMAYOR CORAZAO WISTHERMUNDO	10386407	Gringa uno	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
8	10419255284	QUISPE CASAVARDE VIRGILIO	10128117	chuqi 1	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
9	10420355390	ZANABRIA MOINA MARCO	10365807	Ñusata 2007	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
10	10462267679	LOPINTA SEGOVIA EDILBERTO	10514407	Gringa seis	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
11	10806232535	AQUINO SERRANO FRANCISCO	10484307	Urumarca	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
12	20603188510	RIO BLANCO MINING AND BUILDING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	530004118	Santi02	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
13	20603188510	RIO BLANCO MINING AND BUILDING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	10503507	Lliullita	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
14	20603188510	RIO BLANCO MINING AND BUILDING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	10146214	Tipicocha	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
15	20603194781	APUMINING S.A.C	530003916	Exalta	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente
16	20606522020	APU YURINGA B&S MINING S.A.C	10386407	Gringa uno	Apurímac	Grau	Chuquibambilla	Vigente

Nota: Información tomada del registro integral de formalización minera (REINFO), elaboración propia.

ñ. Comercio

En los últimos años, el comercio al por mayor y al por menor en el distrito de Chuquibambilla ha experimentado un notable crecimiento, impulsado principalmente por la actividad minera que se lleva a cabo en diversas provincias de la región.

o. Industria

La actividad industrial local está dominada por empresas dedicadas a la manufactura, transporte, comercio mayorista y minorista, entre otras, como se detalla en la tabla adjunta.

Tabla 52

Establecimientos censados por actividad económica, según ámbito político administrativo

Apurímac, Grau, distrito: Chuquibambilla	
Actividades Económicas	Casos
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	629
B. Explotación de minas y canteras	8
C. Industrias manufactureras	29
D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1
E. Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y	1
F. Construcción	86
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y	131
H. Transporte y almacenamiento	56
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	71
J. Información y comunicaciones	7
K. Actividades financieras y de seguros	7
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	22
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	18
O. Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	60
P. Enseñanza	340
Q. Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	33
R. Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	1
S. Otras actividades de servicios	26
T. Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los	3
Total	1 531

Nota: Información tomada del INEI-2017 censo Nacional de Población y Vivienda.

o. Aspectos Culturales

❖ Carnaval Grauino.

Las vestimentas típicas del carnaval Grauino son coloridas, típicas y quien no anhela vestirse típicamente, con más razón para celebrar fiestas de tradición.

Figura 49

Celebración de los carnavales.



Nota: Fotografía que muestra las costumbres y tradiciones del área de estudio social.

❖ Fiestas patronales

Señor de Exaltación, conocida como la fiesta mayor de Grau en la comunidad de Chuquibambilla realizada cada 14 de Setiembre, donde se lleva 5 días durante la semana como parte de la festividad la procesión, las domas de potros o caballos salvajes, corrida de toros (fiesta taurina con toros de la zona y toros de media casta), terminando todo ello con un cacharpari de la fiesta que es el día 19 de setiembre. Durante esta festividad, la comunidad interrumpe sus actividades laborales para participar en la procesión y en las ceremonias religiosas en las calles.

Figura 50

Procesión al señor de Exaltación.



Nota: Fotografía que muestra las costumbres y tradiciones del área de estudio social indirecta, fuente (Modesto LL. T).

4.7. Consideraciones éticas.

Las características que se tomaron en cuenta, para la descripción de las consideraciones éticas fueron los siguientes:

- ❖ No hay ningún riesgo ni daños ambientales, físicos o psicosociales en la población de estudio, por lo que las técnicas e instrumentos obedecen estrictamente a la recopilación de información insitu y estrictamente académica.
- ❖ Del mismo modo se deja en claro que la información utilizada para dicha investigación, se cita y se referencia a los autores de libros, artículos e informes, para evitar el plagio o autoría de las informaciones.

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Resultado

5.1.1. Aspectos físicos de la línea base.

5.1.1.1. Topografía y geomorfología.

En la siguiente investigación, el levantamiento de línea base describe la topografía del área de estudio que presenta elevaciones desde los 4520 hasta los 5040 msnm, mostrando una geomorfología de montañas en rocas sedimentarias (RM-rs) de cerros empinados y valle glaciar con lagunas (VI-gl/l), de relieve accidentado con presencia de agentes erosivos con una predominación de laderas, montañas, relieves onduladas y muy abruptas, con pendientes de inclinaciones máximas de (12% a 48%) e inclinaciones promedios en los valles de (7% a 18%), presentado una estructura de rocas sedimentarias de origen mesozoico y rocas intrusivas, con presencia de fallas geológicas, donde localmente su formación geomorfológicas propias de una zona altoandina como son de glaciación, zonas escarpadas, y estas son laderas de montaña(Lma).

5.1.1.2. Clima y meteorología.

La descripción del clima y meteorología se basa en datos recopilados de fuentes externas confiables. El clima está clasificado según las zonas de vida presentes en el área de estudio, considerando parámetros como la dirección y velocidad del viento, temperatura, humedad relativa y precipitación. La temperatura alcanza valores máximos de 24.33°C y mínimos de 0.66°C, con registros anuales de hasta 24.79°C y mínimos de 3.15°C en noviembre de 2017. El promedio anual máximo es de 24.10°C y el mínimo es de 1.74°C. La precipitación máxima es de 160.97mm y la mínima de 1.73 mm, concentrándose

principalmente de noviembre a marzo, representando el 80% anual. La humedad relativa varía entre 72.69% y 77.42%. La velocidad del viento oscila entre 7.06 y 10.44 m/s de enero a agosto, predominando la dirección al Noreste. Según (Zavaleta Rodriguez P. , 2015), el clima se considera como un factor físico dentro de un Informe de gestión ambiental para actividades de exploración minera.

5.1.1.3. Geología.

La geología regional es el análisis de la distribución, la estructura y la disposición de diferentes tipos y procesos geológicos. Del mismo modo la geología local determina los procesos de estructura geológica y mineralógica de la zona de investigación, describiendo una posible concentración de minerales económicamente rentables. La geología regional de la zona pertenece al grupo geológico yura, compuestas estas por las diferentes formaciones geológicas como puente, formación huallhuani del jurásico medio. La formación geológica está compuesta por el mesozoico, de jurásico medio de la formación Puente, donde presenta una litología de composición arenisca, limoarcillosa y cubierta de una litología de fósiles. El cretácico inferior tiene la formación de huallhuani, que está compuesta por arenisca cuarzosa, limoarcillosa negras, con origen marino de formación murco. El cenozoica del cuaternario-holoceno, donde tiene la formación de depósitos fluviales, donde tiene las composiciones de depociones aluviales en valles y terraz. La formación geológica local, de acuerdo con la evaluación, describe la formación huallhuany, intrusivo monzodiorítica, brechas hidrotermales y depósitos cuaternarios. Estos resultados de la investigación son validados por (Walsh Peru S.A. Ingenieros y científicos consultores, 2013). donde en su

conclusión describe los procesos geológicos y son levantadas su información de primera mano.

5.1.1.4. Calidad del medio físico.

En la siguiente investigación se hace el análisis de la calidad de los siguientes elementos Suelo, Agua, Aire y Ruido. Para la calidad de suelo se tiene parámetros orgánicos e inorgánicos, donde el mayor valor es de 66.1mg/kg esto para metales (As). Para la calidad de agua se puede observar valores menores de pH de (5.14, 5.95, 4.79 y 5.53) esto en 4 estaciones. Para la calidad de aire se puede observar valores de (4.111 y 4.056) $\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$ en las 2 estaciones. Para la presión sonora de la calidad de ruido se pudo obtener el valor de 45.6Lmax*. de las cuales solo pudieron superar el ECA para calidad de suelo en la estación EMS-01, para calidad de agua pudieron superar en 4 estaciones EMA-01, EMA-03, EMA-04 y EMA-05, esto se debe a las concentraciones de minerales donde llegan hacer contacto con el agua. Estos valores pueden ser validadas por (Daniel Paz-Barzola) de acuerdo a su investigación llega a ilustrarnos como una conclusión de que los metales pesados están asociadas a las formaciones geológicas del área de estudio donde va aflorando a la superficie. Para la calidad de agua según el levantamiento de su información de (Walsh Perú S.A), las características del agua sobrepasan en algunos de sus puntos de muestreo de agua los estándares de calidad de agua.

5.1.1.5. Medio biológico.

Los aspectos biológicos permiten una evaluación cualitativa de los componentes de flora, fauna, composición y diversidad de especies en el área de estudio. La cobertura vegetal abarca tres tipos principales: pastizales de roquedal, bofedales y áreas altoandinas con vegetación escasa o ausente. Estas áreas están

clasificadas como Tundra Pluvial Andino Subtropical (Tp-As),y Páramo Muy Húmedo-Subandino Subtropical (pmh-SaS). Se han registrado 39 familias de especies de flora, incluyendo algunas bajo categoría de conservación 3 especies de flora en amenaza. Para Ornitofauna se determinaron 13 especies y 0 especies endémicas. Para mastofauna se registraron 05 especies y 0 especies en categoría de conservación. Para herpetofauna se registraron 07 especies y 01 especie en categoría de amenaza. Estos resultados son validados por (Alzamora) en su estudio de investigación concluye que los aspectos biológicos son importantes resaltarlos por su rol muy importante dentro del sistema ecológico, demás son tomadas las abundancias, riquezas, diversidad y categorización de especies endémicas y categorías de amenaza.

5.1.1.6. Aspectos socio económicos.

Para el aspecto socioeconómico, se realizó una evaluación exhaustiva utilizando información tanto primaria como secundaria. Se identificaron las características de vivienda, población, servicios básicos, educación, salud y cultura dentro del área de estudio social directa. La comunidad de Marqueca. se encuentra dentro de esta área de influencia directa, considerada como un componente clave de estudio, donde su población es de 284 comunero calificados, el aspecto de la vivienda está construido en su mayoría de adobe con calamina, los servicios básicos, se puede describir que cuanta uno de los barrios con conexión básica de agua y agua potable, y toda la población cuenta con luz propia. con respecto a la energía se puede describir que cuentan con leña y el gas para eventos de emergencia, el mayor porcentaje de la población utiliza leña para sus actividades

domésticas. Para la tecnología cuenta con transporte y telecomunicaciones de celular en su minoría, televisores y radios en su gran mayoría de la población.

Las principales actividades económicas en la comunidad incluyen la agricultura y la ganadería, realizadas a pequeña escala principalmente para el autoconsumo. La comunidad cuenta con el apoyo social del estado a través de programas como Pensión 65. El servicio de salud asegura al 100% de la población de Marqueca. mediante (SIS). En el sector educativo, hay una escuela inicial con 23 alumnos y una primaria con 34 alumnos. Para el área de influencia social indirecta, se utilizó información secundaria del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI-2017). Todos estos aspectos son fundamentales para el desarrollo socioeconómico, según señala Natalia J. Marchevsky, quien concluye que la actividad minera juega un papel crucial en el crecimiento económico, incluyendo la generación de empleo y la mejora en la calidad de vida de la población; en caso de que esta actividad sea retirada, las condiciones de vida podrían volverse muy precarias.

VI. CONCLUSIONES

- ❖ Su topografía y geomorfología tienen pendientes desde 12% hasta 48%, su clima y meteorología tienen temperaturas de 0°C hasta 24.33°C, la geología del área de estudio cuenta con 3 formaciones (huallahuany, intrusivo monzodiorítica, brechas hidrotermales y depósitos cuaternarios), la calidad del suelo en (As) es de 66.1mg/kg que supero el ECA en una estación, la calidad de agua tiene (pH) por debajo del ECA en 4 estaciones de muestreo y en caso de aire y ruido están dentro del ECA.
- ❖ La cobertura vegetal que cubre el área de estudio está formada por 3 unidades (pastizal de roquedal, bofedales y áreas altoandinas con escasa o nula vegetación). Tiene 2 zonas de vida (tundra pluvial andino subtropical (Tp-As), páramo muy húmedo-subandino subtropical (pmh-SaS). Para la flora y vegetación, se registraron 39 familias de especies, 3 están clasificadas como en amenaza y bajo categoría de conservación. Se registro 13 especies aves, ninguna de ellas endémica (especie única de un área geográfico que no se registra en ningún otro habitat). 05 especies de mamíferos entre menores y mayores, ningunas en categoría de conservación, 07 especies entre reptiles y anfibios, 01 se encuentra casi amenazado (*Liolaemus qalaywa*).
- ❖ Se levantó la línea base social, encontrando que la mayoría de las viviendas son de tipo rústico. La economía local se centra en la agricultura y la ganadería. Sin embargo, los servicios básicos de agua y desagüe no cubren completamente a la población de Marqueca. Este estudio forma parte del levantamiento de la línea base social nos da a conocer las características actuales del sector de Pallally antes de cualquier actividad de exploración minera y demás actividades económicas sin un previo levantamiento de información de los componentes ambientales, donde dicho documento servirá de información básica a la comunidad de Marqueca.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere a las empresas que realizan exploración en sus áreas de concesión minera llevar a cabo un estudio exhaustivo de la situación ambiental inicial.

Promover que la minería artesanal lleve un adecuado levantamiento de evaluación ambiental inicial, a través de la entidad competente, para garantizar el uso responsable de los recursos naturales.

Se sugiere a la comunidad de Marqueca. que utilice el levantamiento de la línea base ambiental para comparar la información con otros estudios futuros que puedan llevarse a cabo.

Se recomienda de que algunos parámetros de agua excedida en campo sobre todo del pH, no se pueda utilizar para consumo humano, por lo que tiene concentraciones de presencia de minerales por su condición geológica y mineralógica natural.

Se sugiere al distrito de Chuquibambilla realizar estudios de levantamiento de línea base, adaptados al potencial de la actividad económica, como parte de mejores conocimientos del control de la calidad ambiental.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agua, A. N. (2015). *Guia para la realizacion de inventarios de fuentes naturales de aguas superficiales*. Lima: ANA.
- Agua., A. N. (2015). *Guia para realizar Invetario de fuentes Naturales de Agua Superficial*. Lima: ANA.
- Alvarez., David Rojas Caballero & Jorge Paredes. (2008). *Compendio de Geologia General*. Lima: Eduni.
- Alzamora., G. E. (2018). *Revegetacion y Reforestacion en Areas Afectadas por la Mineria en la Localidad de Hualgayoc, Cajamarca*. Lima: Universidad Agraria la Molina.
- Ambiente, M. d. (2015). *Guía de inventario de la flora, vegetación y Fauna*. Lima: Zona Comunicaciones S. A. C.
- Arce Portugal, J. C. (2017). *Geologia, Mineralizacion y Evaluacion Economica del Proyecto Minero Virgilio*. Arequipa: UNSAA.
- Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia Camara de Diputados. (2022). *Declaratoria Patrimonio Industrial Historico Minero-Metalurgico a la Fundicion Ex- Metabol del Departamento de Oruro* . La paz- Bolivia: Camara de Diputados.
- Atuestas, Laura Natalia Cuadrado Castellanos & Linda Catalina Puentes. (2011). *Establesimiento de la Linea de Base Ambiental a partir de la Generacion de Energia Electrica en el Municipio de Leticia en el Departamento del Amazonas*. Bogota: Universidad la Salle - Facultad de Ingenieria.

Autoridad Nacional de Agua (ANA). (Diciembre, 2015, Pag. 7). *Guia para la realizar inventarios de fuentes naturales de agua superficial*. Lima. Obtenido de www.ana.gob.pe

BOHÓRQUEZ, D. I., & PATRÓN, A. S. (2012). *NIVEL DE AFECTACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SUS EFECTOS EN LA INFRAESTRUCTURA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DEBIDO A LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS PM10 Y CO*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Bonacic Salas, C., & De la Maza Musalem, M. (2013). *Manual Para el Monitoreo de Fauna Silvestre Chile*. Santiago - Chile: Bonacic , De la Maza.

Daniela Paz-Barzola, K. E.-S.-O. (2022). Evaluación de la calidad del suelo en núcleos poblados. *Enfoque UTE*, 10.

Daniela Paz-Barzola¹, K. E.-S.-O. (2021). Evaluación de la Calidad del Suelo en Núcleos poblados. *Scielo*, 10.

Decreto Supremo N° 019-2009-Minam, Artículo 36°. (2009). *Decreto Supremo N° 019-2009-Minam-Reglamento de la Ley del Sistema de Evaluacion de Impacto Ambiental*. Lima: Minam.

Decreto Supremo N°019-2009- Minam. (2009). *Reglamento de la Ley del Sistema nacional de Evaluacion de Impacto Ambiental* . Lima: Minam.

Diesel Energy - Idom. (2006). *Estudio de Impacto Ambiental - Planta para Produccion de Biodiesel en Zierbena - Serantes*. Serantes .

- Diesel Energy & Idom. (2006). *Estudio de Impacto Ambiental Planta para Producción de Biodiesel en Zierbena - Serantes*, . Zierbena: IDOM, Ingeniería y Consultoría, S.A.
- Diones Martinez Castillo, I. L. (2017). *Reporte de Evolucion de Concesiones Mineras Segundo semestre 2017*. Lima: CooperAccion - accion solidaria.
- Ernesto Delgado Fernández, M. L. (2021). EFECTO DE LA ACTIVIDAD MINERA SOBRE LA BIODIVERSIDAD EN UN SECTOR DEL CANTÓN PAQUISHA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE-ECUADOR. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 18.
- Escobar, F. C., & Cordero, J. C. (2014). *Manual para Evaluación de Línea Base Componente Fauna Silvestre*. Chile: DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES, SAG.
- FRESNILLO. (2008). *Apertura de Obras Mineras la Virgen*. Durango-Mexico: Minera Mexican la Cienega S.A.
- G. Geodecia, Minería y Construcción. (2018). *Declaración de Impacto Ambiental Proyecto de Exploración Minera Yuli*. Abancay, Apurímac.: Geominco.
- García, M. (2001). *El agua*. Colombia: IDEAM.
- Geominco S.R.L. (2018). *Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado - Proyecto Planta de Beneficio de Minerales PAMPUTA*. Abancay: Geominco S.R.L.
- Gerardo Zamora1, J. M. (2016). Propuesta de Rehabilitación Ambiental. *Propuesta de Rehabilitación Ambiental.*, pág. 12.

- Hazin, M. S. (2013). *Desarrollo Minero y Conflictos Socioambientales Los casos de Colombia, Mexico y el Peru*. Santiago Chile: Naciones Unidas CEPAL.
- Hermes Hernando Osorio Lugo, R. A. (2005, 08 D de Noviembre, Pag.11). *Diseño del Sistema de control automatico de pH en la planta de tratamiento de agua residual de la empresa termocartagena S.A. E.S.P.* Cartagena de Indias: Universidad Tecnológica de Bolivar.
- Hernández, J. (2000). *Manual de Métodos y Criterios para la*. Santiago, Chile: Universidad de Chile.
- Ley General del Ambiente - Ley 28611, Artículo N° 31. (2005). *Gestion Ambiental, Politica Nacional del Ambiente y Gestion Ambiental, Ley General del Ambiente - Ley N°28611, Capitulo 3*. Lima: Minam.
- Loayza, A. D. (2019). *IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA EXPLOTACIÓN PARA EL PROYECTO MINERO NO METALICA DARHYAM UNICA EN EL DISTRITO DE MIRAFLORES DEPARTAMENTO DE AREQUIPA*. Arequipa: UNSAA.
- Maldononado, L. (2007). *Evaluacion de la Linea Base Ambiental para el proyecto Minero Mama- Ayacucho*. Lima: UNI- Facultad de Ingenieria quimica y Textil.
- Martinez, C. B. (2020). *Aplicacion del software civil 3d para el control de movimiento de tierras y la optimizacion de la estabilidad fisica del PAD de lixiviacion de la unidad Minera Anama-Huaquirca Apurimac*. Abancay.: Repositorio Institucional -Unamba Peru.

- MINAM. (2009). *Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA*. San Isidro. Lima, Peru: Ministerio del Ambiente.
- MINAM., M. d. (2009). “*Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA*”, . LIMA: Vice Ministro - MINAM. .
- Minas., M. d. (2020). “*Anuario Minero 2020, Ministerio de Energía y Minas*”. Lima: MINEM.
- MINEM (Ministerio de Energía y Minas). (Mayo, 2020). *Anuario Minero, reporte estadístico*. Lima: MINEM. Obtenido de www.gob.pe/minem
- Minera Peñoles de Perú S.A. (2022). *Declaración de Impacto Ambiental QANQAWA*. Apurímac: Eco-mapping S.A.C.
- Minera, M. d. (2020). “*Anuario Minero 2020, Ministerio de Energía y Minas*”. Lima: Oficina de Imagen Institucional y Comunicaciones .
- Ministerio de Energía y Minas. (2020). *Anuario Minero 2020 Ministerio de Energía y Minas*. Lima: MINEM.
- Ministerio del Ambiente. (Diciembre 2011). *Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento*. San Isidro, Lima. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/>
- Ministerio del Ambiente , S. (2016). *Manual para la Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental Detallado - Minería* . Lima: senace.

Ministerio del Ambiente. (2014). *CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA*.

Obtenido de <https://chm.minam.gob.pe/que-es-diversidad-biologica>

Ministerio del Ambiente. (2018). *Guía para la elaboración de la Línea Base en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental*. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente(MINAM). (2015 Noviembre). *Guía de Inventario de la Fauna silvestre*. Lima: ©Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Obtenido de Web: www.minam.gob.pe

Moreano Bohórquez, D. I. (2012). *Nivel de afectación de la contaminación atmosférica y sus efectos en la infraestructura del campus universitario debido a la emisión de partículas PM10 y CO*. Lima : PUCP-Institucional.

Natalia J. Marchevsky, A. G. (2020). Diagnóstico Ambiental de una Antigua Mina. *scielo*, 14.

Patricia Barreto Sáenz, G. E. (15, de Febrero, 2010, Pag, 5). *Protocolo de monitoreo de agua* . Huarza Ancas: Universidad nacional "Santiago antúnez de mayolo".

Paz Aramburo Maqua(1), M. A. (2014-2019). *Guía de Elaboración de Estudios del Medio Físico*. Madrid: Paloma Escribano Aramburo.

Pumacayo, Y. H. (19, de Mayo, 2023, Pag.29). *Evaluación de la calidad del agua de la laguna de Matara, Distrito de Huaquirca, Provincia de Antabamba- Apurímac, 2020*. Abancaya: Universidad Tecnológica de los Andes.

Quezada, J. R. (2023). *Línea base biológica para un proyecto de restauración vegetal en terrenos degradados en la zona de influencia de la central Mazar*. Cuenca-Ecuador: Universidad del Azuay.

Rivero., D. S. (2008). *Metodología de la investigación* . Mexico: Shalom.

Sampieri, H. (2014). *Metodología de la investigación 6ta Edición* . Mexico: McGRAW-HILL
/ INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - SENACE.
(2016). *Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental Detallado - EIAAd*. Lima:
Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles.

Sumitomo Metal Mining Perú S.A. (2019). *Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto
de Exploración Minera San Antonio* . Lima: Yaku Consultores S.A.C.

Vilchez Chavez, L. (2015). *Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de explotación
aurífera artesanal IRINA*. Piura.

Vilchez CHavez, L. D. (2015). *Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de
Explotación Aurífera Artesanal Irina*. Piura: UNP.

Walsh Peru S.A. Ingenieros y científicos consultores. (2013). *Modificación del EIAAsd del
Proyecto de Exploración Minera Trapiche*. Lima: Walsh Peru S.A.

Zavaleta Rodríguez , P. (2015). *Desarrollo de una Declaración de Impacto Ambiental para la
obtención de permiso ambiental para exploración S.M.R.L. sueño de mi padre IV -
periodo 2007 - 2010*. Huaraz.

Zavaleta Rodríguez, P. B. (2015). *Desarrollo de una Declaración de Impacto Ambiental para
la obtención de permiso Ambiental para Exploraciones S.M.R.L. Sueño de mi Padre IV
- Periodo 2007 -2010*. Huaraz: UNSAM.