

ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN
GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



PLAN DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE RELACIONADO A LA FASE OPERATIVA DE UNA COMPAÑÍA MINERA UBICADA EN CAJAMARCA - PERÚ

Trabajo de Investigación

Para optar el Grado Académico de:

Maestro en
Gestión Minera y Ambiental

Autor:

Blgo. Castro Bardalez, Danny Miguel

Docente Guía:

Mg. Christopher Niquen Espejo

CAJAMARCA – PERÚ

2023

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

Índice

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
1. CAPITULO I: ANTECEDENTES DE ESTUDIO.....	9
1.1 Título del Tema	9
1.2 Planteamiento del Problema	9
1.3 Objetivos del Estudio	9
1.4 Método.....	10
1.5 Sustento Técnico	15
1.6 Palabras clave	18
1.7 Trascendencia y restricciones	20
1.8 Cronograma	20
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Bases teóricas de las variables y/o tópicos	21
2.2 Análisis comparativo de las Bases teóricas.....	26
2.3 Análisis crítico de las Bases teóricas.....	27
3. CAPITULO III: MARCO REFERENCIAL	28
3.1 Reseña histórica	28
3.2 Filosofía organizacional.....	29
3.2.1 Estrategia	29
3.2.2 Gobernanza y ética.....	30
3.2.3 Responsabilidad ambiental.....	31
3.2.4 Responsabilidad social	31
3.3 Estructura Institucional	32
3.4 Valoración Institucional	33
4. CAPITULO IV: RESULTADOS.....	36
4.1 Ámbito de Procedimientos	36
4.2 Resultados del Componente Herpetofauna.....	37
4.2.1 Resultados totales	37
4.2.2 Caracterización de la comunidad de herpetofauna en la unidad Vegetación Asociada a Roquedal	40
4.2.3 Caracterización de la comunidad de herpetofauna en la unidad Vegetación asociada a Matorral.....	41
4.2.4 Caracterización de la comunidad de herpetofauna en la unidad Matorral.....	41
4.2.5 Similitud.....	42
4.2.6 Especies sensibles	43
4.3 Resultados del Componente Mastofauna.....	44

4.3.1	Resultados totales	44
4.3.2	Caracterización de la comunidad de mastofauna en unidad de vegetación Matorral	49
4.3.3	Caracterización de la comunidad de mastofauna en unidad Vegetación asociada a Matorral	50
4.3.4	Caracterización de la comunidad de mastofauna en la unidad Vegetación Asociada a Roquedal	52
4.3.5	Similitud.....	52
4.3.6	Especies sensibles	53
5.	CAPITULO V: EPÍLOGO.....	55
5.1	Conclusiones	55
5.2	Indicaciones	57
5.3	Bibliografía.....	57
5.4	Anexos.....	63

Índice de Cuadros

Cuadro 1.8-1	20
<i>Cronología del Proyecto</i>	20
Cuadro 3.4-1	33
<i>Análisis FO DO FA DA de la Empresa Minera</i>	33
Cuadro 4.1-1	36
<i>Estaciones de muestreo de fauna seleccionadas a partir de unidades muestrales de ruido</i>	36
Cuadro 4.2-1	40
<i>Composición de la herpetofauna registrada en Vegetación asociada a Roquedal -Temporada húmeda 2009</i>	40
Cuadro 4.2-2	44
<i>Listas de conservación de la herpetofauna registrada - Temporada húmeda 2009</i>	44
Cuadro 4.3-1	47
<i>Abundancia relativa de mastofauna. Temporada húmeda 2009</i>	47
Cuadro 4.3-2	48
<i>Diversidad de mastofauna por estaciones de muestreo - Temporada húmeda 2009</i>	48
Cuadro 4.3-3	49
<i>Composición de la mastofauna en Matorral -Temporada húmeda 2009</i>	49
Cuadro 4.3-4	51
<i>Composición de la mastofauna en Vegetación Asociada a Matorral-Temporada húmeda 2009</i>	51
Cuadro 4.3-5	52
<i>Composición de la mastofauna en Vegetación asociada a Roquedal - Temporada húmeda 2009</i>	52
Cuadro 4.3-6	54
<i>Listas de conservación de la mastofauna registrada - Temporada húmeda 2009</i>	54

Índice de Figuras

Figura 4.2-1	37
<i>Porcentaje de especies de herpetofauna por familia. Temporada Húmeda 2009</i>	37
Figura 4.2-2	42
<i>Dendrograma de similitud de herpetofauna por unidad de vegetación. Índice de Jaccard - Temporada húmeda 2009.</i>	42
Figura 4.3-1	49
<i>Abundancia relativa de la mastofauna en Matorral -Temporada húmeda 2009</i>	49
Figura 4.3-2	51
<i>Abundancia relativa de la mastofauna en Vegetación Asociada a Matorral - Temporada húmeda 2009</i>	51
Figura 4.3-3	53
<i>Dendrograma de similitud de mastofauna. Índice de Morisita-Horn - Temporada húmeda 2009.</i>	53

RESUMEN

Este estudio se desarrolló durante el último trimestre del año 2022 y el primer trimestre del año 2023, y se centra en el estado de poblaciones de fauna silvestre cercanas a componentes de una Unidad Minera ubicada en la región Cajamarca, región eminentemente relacionada a esta actividad a lo largo de su historia (Plasencia, 2008). Se tomó información secundaria como referencia inicial (estudios preliminares referentes a los niveles acústicos en el área de operaciones mineras, así como estudios biológicos realizados por empresas particulares de consultoría ambiental). Seguidamente, se realizó el análisis respectivo, evaluando la fauna silvestre *ex situ*. Luego de realizar el análisis preliminar, se buscó alguna relación potencialmente adversa entre los niveles acústicos emitidos por estos componentes mineros y los parámetros ecológicos de la fauna del área de influencia minera, concluyendo que dichos parámetros son inversamente proporcionales al aumento de decibeles en las unidades muestrales consideradas. Posteriormente, se expone el respectivo Plan de Manejo de fauna silvestre (PMFS) a implementar, evidenciando sus tres etapas (Estrategias de manejo, Rescate y Translocación, y Post- translocación), integrando los compromisos ambientales de la Empresa minera.

Por último, se proponen algunas estrategias de mitigación del impacto que generan dichas actividades sobre la fauna silvestre de su entorno, estrategias que pueden ser viabilizadas desde una perspectiva sostenible y que podría ser, en algunos casos, la última oportunidad de supervivencia para especies sensibles y/o indicadoras de la zona, algunas de las cuales se encuentran también incluidas en categorías de conservación o endemismo.

INTRODUCCIÓN

Actualmente es muy poco lo que se sabe sobre los efectos que pudiera presentar el ruido ambiental en el medio natural y la fauna que habita en los diferentes ecosistemas, de manera especial, los que se ubican en torno a las zonas donde se desarrollan actividades mineras. Es por ello que se hace cada vez más imperante la necesidad de realizar un mayor número de estudios que nos permitan analizar y conocer a detalle los efectos y/o consecuencias de factores como el ruido ambiental en nuestros ecosistemas naturales.

Es importante promover y ejecutar un número creciente de investigaciones técnicas y científicas que nos permita realizar estas evaluaciones, las cuales se deben mantener dentro de los parámetros establecidos por ley. Por ejemplo, es de especial importancia enfocarse en estudios del impacto del ruido, dado que el denominado ambiente sonoro natural no es sólo importante para los seres humanos, sino también entendemos que dichos ambientes son de vital importancia para las especies silvestres que allí habitan.

En este sentido, la información utilizada en el presente estudio fue obtenida de evaluaciones relacionadas a niveles sonoros registrados en el área de influencia directa de las operaciones de una Empresa Minera que opera en la región Cajamarca (Perú), y resulta de esencial relevancia para evaluar el estado de sus ecosistemas, y por consiguiente, promover el desarrollo de políticas públicas ambientales más efectivas en el manejo y control de esta problemática.

1. CAPITULO I: ANTECEDENTES DE ESTUDIO

1.1 Título del Tema

Plan de manejo de fauna silvestre relacionado a la fase operativa de una Compañía Minera ubicada en Cajamarca – Perú.

1.2 Planteamiento del Problema

Actualmente es muy poco lo que se sabe sobre los efectos del ruido producido por actividades humanas en el medio natural (Raddle, 2007; Reijnen y Foppen, 1995). Es por ello que se hace cada vez más imperante la necesidad de realizar estudios que nos permitan conocer con mayor detalle los alcances de este tema, y por consiguiente, poder plantear alternativas viables.

Existen parámetros establecidos por la legislación nacional (PCM, 2003; Falch, 1997) los cuales están diseñados para prevenir efectos nocivos de niveles sonoros en humanos. Sin embargo, mantener niveles sonoros inocuos no es solo importante para los seres humanos, sino que también resulta de vital importancia para los demás vertebrados.

Esto podría traducirse en una disminución específica de fauna o su desplazamiento en áreas aledañas a ciertas actividades humanas como la minería, representando una irreparable pérdida de biodiversidad y sus consecuencias ecológicas a nivel de salud pública, producción agrícola, entre otros. Por otro lado, implementando el PMFS propuesto en el presente estudio, se esperaría minimizar o mitigar impactos negativos ocasionados por actividades operativas en unidades mineras, manteniendo constantes las poblaciones de fauna nativa, y, por consiguiente, su valor ecosistémico.

1.3 Objetivos del Estudio

1.3.1 Objetivo General

Establecer estrategias orientadas a prevenir, controlar y mitigar impactos que afecten a la fauna, relacionados al emplazamiento de los componentes mineros en la fase de operación, con fin de preservarla de potenciales impactos generados durante la fase de operación minera, según legislación nacional (Ley N° 28611; Ley N° 29763 y D.S. N°019-2015 MINAGRI).

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el estado poblacional de mamíferos y reptiles del área de influencia directa de los componentes mineros, poniendo énfasis en especies de fauna en categorías de conservación nacional y/o internacional, la cual resultara sensible a los distintos impactos ocasionados por la actividad minera.
- Identificar y describir impactos reales y potenciales que las operaciones mineras producirían sobre algunas especies de la fauna en la zona evaluada.
- Implementar un PMFS, evitando la pérdida de especies de fauna en las áreas directamente influenciadas por los componentes mineros.

1.4 Método

Para la evaluación de las especies de fauna potencialmente sensibles y con alta probabilidad de variación territorial, en una primera etapa se seleccionaron las estaciones de Monitoreo de Ruido -contempladas en instrumentos ambientales anteriores- que estén cercanos a componentes mineros en funcionamiento, tomando como criterio de selección los niveles de dB generados -por componentes mineros- en orden de intensidad de menor a mayor en dichos lugares representativos. Paralelamente, se describe la biología de cada una de las especies seleccionadas como parte

del sustento teórico.

Como siguiente paso, se toman los Niveles permisibles de Ruido ambiental vigentes (PCM, 2003) estandarizando los datos obtenidos, para luego realizar comparaciones cuantitativas con datos de evaluaciones biológicas anteriores (B & S Consultores, 2009), utilizando parámetros ecológicos (variables) como riqueza específica, abundancia relativa, diversidad y similitud por especie y por unidad muestral asociada a componentes mineros (estaciones impacto), versus los registros obtenidos en áreas naturales dentro del área del proyecto (estaciones control). Estas comparaciones nos indicarían datos preliminares acerca de las relaciones directas y/o indirectas de las especies registradas respecto a las estaciones de muestreo, la distancia de dichas estaciones respecto a componentes mineros y las variaciones poblacionales respecto a la cantidad de dB registrados en cada estación. También se toma en cuenta las horas de actividad de los componentes mineros y las horas de registro acústico en cada una de las estaciones de muestreo seleccionadas.

Realizando la translocación respectiva en el mapa de la zona evaluada y colocando la ubicación de estos registros, se determina si existe la probabilidad de movimientos geográficos de especies sensibles a la exposición permanente a niveles sonoros específicos, y que dificultaría la coexistencia de estos organismos con las actividades mineras en la zona.

1.4.1 Etapa 1: Estrategias de manejo: Actividades de ahuyentamiento

A partir de este ítem, se expone la metodología a implementar como columna vertebral del PMFS.

El ahuyentamiento representa la siguiente fase a realizar. Es considerado una medida de mitigación idónea para la fauna silvestre, ya que provoca el

abandono de hábitats o desplazamiento gradual de los individuos, desde su hábitat original hacia lugares colindantes. Esta actividad es una medida poco invasiva pero eficaz, al evitar la captura de individuos, su captura y el estrés asociado a esto, lo que resulta en el desplazamiento de los individuos por sus propios medios. Asimismo, este procedimiento permite que éstos se reubiquen en un ambiente que les resulte habitual, aumentando su probabilidad de acceder recursos similares a los que acostumbraban obtener, así como la instalación en un nuevo territorio y el relacionamiento inter e intraespecífico, manteniendo su configuración genética viable en la población.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Se sectoriza del área de trabajo. Los trabajos de ahuyentamiento comienzan alrededor de las 06:00 horas, extendiéndose hasta las 16:00 horas aproximadamente.
- Se aplican técnicas sonoras (cornetas de gas comprimido, silbatos, sonidos de vocalizaciones de aves predatoras), estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación) y visuales (figuras de predadores, cintas reflectivas), buscando que la fauna silvestre se retire del área de manera autónoma, realizando captura y reubicación de especies solamente cuando algunos individuos no puedan desplazarse por sus propios medios.
- Se muestra especial cuidado en la búsqueda de madrigueras, a fin de asegurar que estas no alberguen ningún ejemplar al final de las actividades.

1.4.2 Etapa 2: Rescate y Translocación

Estas actividades están dirigidas a las especies de fauna que no pudieron desplazarse por sus propios medios.

La secuencia de actividades se detalla a continuación.

- Durante el recorrido de los cuadrantes a evaluar, se procede a explorar intensivamente la presencia de rastros tales como madrigueras, dormideros, comederos, bebederos, sonidos de fauna, ubicados entre la vegetación, que evidencien algunos signos de presencia, tales como acumulaciones de restos depositados fuera de madrigueras.
- Si se llega a registrar actividad en alguno de estos lugares, se realiza *in situ* un seguimiento previo al rescate, para identificar la especie y el estado en que este se encuentra.
- En referencia a especies de mamíferos pequeños y medianos, se instalan trampas no letales en áreas potenciales donde se hayan registrado ejemplares dentro del ámbito del Proyecto, de acuerdo a metodología estandarizada (MINAM, 2015).
- Se evita al máximo la manipulación directa de los individuos capturados, para esta actividad se utiliza guantes especiales, bolsas y campos de tela, con el objetivo de no contaminar o causar estrés a los mismos, trasladando a los individuos capturados en las trampas con un poco de agua y alimento.
- Se registra información relevante de las especies rescatadas (identificación, número de individuos, edad, condición sanitaria, tipo de sustrato de la madriguera, ubicación de las madrigueras con relación a su estructura original, etc.), así como coordenadas geográficas y fotografías, datos que serán presentados en fichas de datos (*Anexo 5. Fichas de campo de especies de fauna registrada*).
- Se realiza el marcaje de cada uno de ellos, a través de la implantación de microchips. con la finalidad de realizar un posterior seguimiento de

los individuos de roedores trasladados, procediendo a registrar el número de ID con la ayuda del lector de microchips.

- Los individuos rescatados son trasladados al área destinada a translocar, georreferenciando su liberación a fin de hacer el seguimiento posterior de forma periódica,

Para la liberación de los individuos a translocar se considera lo siguiente:

- Liberar pocos individuos en el área de translocación, para evitar superar la capacidad de carga del sitio.
- Considerar la proporción de ambos géneros al momento de la liberación, acorde a la característica social específica, es decir, si es territorial o polígama.
- Valorar el estado sanitario de los individuos.
- Tomar registro de patrones o manchas en los individuos para identificarlos con mayor facilidad después de su translocación.

Con respecto al esfuerzo de muestreo a ejecutar para esta etapa, esta es de aproximadamente de aproximadamente dos semanas entre las actividades de pre rescate, ahuyentamiento, rescate y translocación. Se considera un mínimo de tres días para cada una de las etapas indicadas en el presente protocolo, en las que interviene el especialista a cargo del muestreo de mamíferos y su asistente local.

1.4.3 Etapa 3: Post Translocación

Esta etapa refiere a las labores de seguimiento, de acuerdo con lo asumido en los compromisos ambientales, y se realiza durante ambas temporadas dentro de las actividades anuales.

1.4.4 Variables Indicadoras de Éxito

A fin de monitorear los logros del Programa, se realiza el muestreo de las

siguientes variables:

- Número de especies (antes y después de la traslocación).
- Porcentaje del número de individuos por especie.
- Diversidad de especies.
- Presencia de reproducción de la población liberada.
- Estructura poblacional.
- Desarrollo y estado de salud de los individuos rescatados.
- Área cubierta por la traslocación en relación con el área que se verá afectada.
- Estado de conservación del hábitat receptor.
- Porcentaje de supervivencia de la población liberada o translocada (obtenido de monitoreos *ex post*).

Con este fin, se realiza la observación y búsqueda directa mediante transectos de área variable, empleándose para ello trampas de captura viva, según métodos estandarizados (MINAM, 2015).

1.5 Sustento Técnico

La implicancia que encierra la contaminación ambiental (acústica, lumínica, entre otros) sobre la biodiversidad -especialmente en el caso del componente aves- se puede traducir en trastornos a nivel fisiológico y/o psicológico, relacionados directamente con su reproducción, alimentación, estados de alerta o cuidado parental, llegando al abandono del hábitat como punto crítico (Reijnen y Foppen, 1995).

En la actualidad, niveles de sonido estrechamente ligados a la actividad humana se consideran nocivos para el natural desarrollo de la fauna silvestre. Según Mancy K. et al. (1988). Se pueden observar efectos

negativos para la fauna silvestre estudiada en laboratorio aún en niveles inferiores a los 80 dB, intensidad que se consideraba umbral superior de su tolerancia acústica. La acumulación de estos efectos nocivos dio como resultado la alteración del balance energético del organismo, así como pérdida del equilibrio fisiológico, aunque varios estudios demuestran también que ciertas especies animales pueden responder de diferentes maneras para minimizar el efecto de ruido antropogénico, incluyendo la alteración de la amplitud, frecuencia, momento y duración de sus señales acústicas propias para minimizar la competencia acústica generada por actividades humanas (Bermúdez-Cuamatzin et al. 2009; Brumm et al. 2009; Parris y Schneider, 2008; Slabbekoorn y Peet, 2003; Wood y Yezerinac, 2006). Algunas especies pueden además modificar el tiempo de los intervalos de sus señales acústicas, por lo general aumentándolo (Brumm y Slater, 2006; Kaiser y Hammers, 2009; Sun y Narins, 2005), y otros pueden cambiar el momento de sus emisiones acústicas a horas antes de que comience el ruido generado por actividades humanas (Bergen y Abs, 1997). A pesar que estas especies son capaces de adecuarse al entorno modificando sus vocalizaciones, existe la posibilidad que estos cambios tengan consecuencias que podrían afectar su éxito reproductivo y su capacidad de supervivencia (Parris et al. 2009).

Respecto al efecto de la intensidad sonora específicamente en aves, se concluye que éste las afecta originando baja capacidad reproductiva (Reijnen y Foppen, 1995), abandono del nido, trastornos de los patrones migratorios, e incluso una baja producción de huevos (Bunnell et al. 1981). Se menciona también que ruidos mayores a 80 dB interfiere en llamadas reproductivas y de alarma en dichos organismos, dando como resultado el abandono de lugares ruidosos. Estudios posteriores ratifican aún más estos

efectos, indicando que niveles sonoros por encima de los 40 y 50 dB ocasionan la disminución de la densidad de aves en zonas abiertas y en zonas boscosas, respectivamente (Reijnen y Foppen, 1995).

Excepcionalmente, algunas especies de aves presentan cantos con frecuencias por encima del nivel sonoro industrial, lo que les confiere mayor adaptabilidad en cuanto a su comunicación (Reijnen y Foppen, 1995). De este modo, se observa que aves Passeriformes pertenecientes a las familias Fringilidae, Plocidae y Emberezidae (canarios y gorriones) toleran mejor el nivel sonoro ambiental. Cabe resaltar que estas familias incluyen a la mayoría de especies de aves relacionadas a poblaciones urbanas, lo cual nos da una respuesta lógica de la gran adaptabilidad al ruido evidenciada en dichas especies.

También se realizaron pruebas de laboratorio sobre el efecto del nivel sonoro en mamíferos, con resultados similares a los mostrados en aves, tomando como referencia el enunciado de que la sensibilidad al nivel sonoro cambia de manera proporcional a la frecuencia, lapso e intensidad (Richardson et al. 1995). Se registraron comportamientos caníbales y estereotipados en roedores pequeños luego de ser sometidos a pruebas de altos niveles sonoros (>80 dB). Por el contrario, pruebas en mamíferos mayores en condiciones de libertad, demuestran que éstos presentan una mayor adaptabilidad a altas frecuencias sonoras (Falch, 1997), luego de algunas pocas reacciones a corto plazo producidas –en términos fisiológicos– por un incremento de enzimas glucocorticoideas directamente relacionadas con el aumento de los niveles de estrés (Krause, 2011). Sin embargo, según los muestreos de biodiversidad terrestre de los últimos años en el área evaluada, no se tienen registros de migración o desaparición de mastofauna.

En algunas especies pertenecientes a los anfibios (anuros) y a los reptiles (saurios) también se evidencian efectos negativos producidos por los altos niveles sonoros. Estudios de laboratorio indican que la exposición de estos organismos a niveles sonoros mayores a 100 dB produce inmovilidad, causada por el miedo al alto nivel sonoro, así como ciertos trastornos reproductivos (Gallup et al, 1970). También pueden producirse graves modificaciones respecto a su ciclo de hibernación, despertando de éste antes de tiempo, comprometiendo su supervivencia. Además, se detectó también una pérdida de la sensibilidad luego de permanecer expuestas a niveles sonoros similares, dando como resultado que estas especies sean más vulnerables ante los depredadores.

1.6 Palabras clave

- **Biodiversidad:** Se refiere a las distintas facciones relacionadas a una especie o a un sistema ecológico, o a la diversidad entre dos o más especies o sistemas ecológicos. Sus variaciones están directamente relacionadas a la prestación de servicios ecosistémicos. Por tanto, es menester protegerla y gestionarla racionalmente (FAO, 2022).
- **Servicios ecosistémicos:** Este concepto engloba las prestaciones desde los recursos naturales hacia el ser humano. La biodiversidad es fundamental para el correcto funcionamiento de los sistemas ecológicos, prestando estos beneficios de manera natural. Estos beneficios son imprescindibles para la existencia del ser humano (e.g. brindando nutrientes, regulando epidemias y factores climáticos; al contribuyendo a la dispersión de semillas y la enriquecimiento de áreas aptas para el cultivo, y ofreciendo servicios de recreación, sociales y folklóricos (FAO, 2022).

- **Mitigación de impactos:** Implementación de acciones para evitar, preservar, minimizar impactos ambientales negativos, considerando la restauración, mejora y/o desarrollo de los impactos ambientales positivos (e.g. generación de empleo, actividades comunitarias, entre otros). Estas acciones están basadas, principalmente, en apercibir en lugar de enmendar daños al ambiente, mejorando la calidad del entorno natural (Cerrón, 2005).
- **Fauna silvestre:** Está representada por las especies de animales no domésticos, ya sean foráneas o propias de un lugar, que habitan de forma libre en un lugar determinado; también son consideradas especies domésticas asilvestradas (MINAM, 2015)
- **Fauna sensible:** Agrupa especies que pueden ser alteradas sustancialmente debido a variaciones, tales como movimientos migratorios, perturbaciones, que cambien su reproducción o su riqueza específica. Son también aquellas que viven en hábitats de rango restringido o endémicas (Walsh, 2016)
- **Área de influencia Directa (AID):** Espacio relacionado a las zonas permanentes de actividad minera e impactos directos que éstas generan sobre el medio ambiente y el medio social. Estos impactos son positivos o negativos, y tienen lugar especialmente durante las fases operativas o constructivas de los proyectos mineros (Salazar, 2019).
- **Componente minero:** Lugar donde se realizan las actividades mineras; también comprende todos los activos físicos que se utilizan para estos fines, tales como equipos, instalaciones, complejos, y lugares utilizados para el desarrollo de las distintas actividades

Tiempo (Meses)	Mes 12 2022	Mes 1 2023	Mes 2 2023	Mes 3 2023	Mes 4 2023	Mes 5 2023	Mes 6 2023	Mes 7 2023
Actividades								
Levantamiento de información secundaria (Fase de gabinete)								
Análisis de la Información								
Obtención de resultados								
Presentación de Trabajo Preliminar								
Presentación de Trabajo Final								
Aprobación de Trabajo Final								
Programación de sustentación								
Sustentación de Trabajo de Investigación								

Fuente: Elaboración del maestrante

2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas de las variables y/o tópicos

Las variables que se tomaron en consideración para desarrollar el presente proyecto son: a) número de especies (riqueza); b) número de individuos por especie (abundancia); c) biodiversidad específica; d) similitud de especies por unidades de vegetación; y, e) categorías de conservación nacional e internacional y endemismo o rango de distribución restringida para el territorio nacional, respecto a las especies registradas. El criterio de categorías de conservación dicta que cuando la categoría de amenaza es superior, aumenta su prioridad para ser incluida en proyectos de rescate y translocación de fauna específica (SAG, 2004).

La norma nacional que estipula las categorías de conservación es el D.S. 004-2014 MINAGRI, la cual clasifica a los animales catalogados en cualquiera de las siguientes jerarquías de conservación (DD: Datos Insuficientes, NT: Casi Amenazado, VU: Vulnerable, EN: En Peligro, y CR: Peligro Crítico).

Entre las listas de conservación internacional que se usan en nuestro país se encuentran la Lista Roja de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, por sus siglas en inglés), de conformación intergubernamental y social, promueve el progreso sustentable, y clasifica a las especies dentro de las siguientes jerarquías de conservación: Datos Insuficientes (DD), Baja Amenaza (LC), Casi Amenazado (NT), Vulnerable (VU), En Peligro (EN) y En Peligro Crítico (CR). Por otro lado, se también es utilizada la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), consenso gubernamental, cuyo objetivo es controlar el tráfico de especies de fauna y flora silvestre entre países, clasifica a las especies dentro de tres Categorías (Primera, Segunda o Tercera), de acuerdo a la intensidad de cuidado que requieran.

Las especies endémicas para el territorio nacional se encuentran listadas dentro de literatura especializada para cada una de los grupos de fauna silvestre (Pacheco et al. 2009; Young, 2007).

Tal como se describió en el glosario del capítulo anterior, la fauna incluida dentro de las referidas categorías, generalmente son sensibles a impactos como la pérdida de su hábitat, desarrollo urbano, la caza indiscriminada e ilegal, contaminación, entre otros factores, haciéndolas especialmente susceptibles a la migración, al decremento poblacional y finalmente a la extinción en sus territorios habituales (CODS, 2019). Por otro lado, algunas especies presentan una capacidad de movilidad limitada (Walsh Perú, 2016).

Los parámetros considerados para el análisis de resultados son los siguientes:

a) Riqueza de especies (S)

El número de especies es el modo más simple de medir la biodiversidad, porque se basa en la cuantificación específica en el lugar, dejando de lado su validez y relevancia (Moreno, 2001).

b) Abundancia relativa

Definida como la cantidad de especímenes en relación a la cantidad de especímenes comunitarios totales o referente a la totalidad de muestras individuales (Magurran, 2004). Este índice expresa la cantidad de especímenes muestreados (incluye aquellos puestos en libertad) por muestra individual.

c) Diversidad Alfa

Se obtiene por medio de cálculos estadísticos relacionando la cantidad de especies con el número de individuos (Moreno, 2001). Se utilizan índices estadísticos (Shannon-Wiener y Dominancia de Simpson). Se utiliza el software estadístico PAST v.2.17c.

– Índice de Shannon-Wiener (H')

Cuantifica la escala media de irresolución, prediciendo la identificación taxonómica de una muestra elegida aleatoriamente. Supone la elección azarosa de especímenes, con representatividad muestral.

Fórmula:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H': Valor del Índice de diversidad.

P_i: abundancia relativa de una especie = n_i/N

n_i: cobertura de la especie i

N: cobertura total de todas las especies

Este valor está ubicado entre 0 y $\log_2(S)$, donde S es la cantidad específica total. En conglomerados con diversidad baja presenta tendencia a cero, valor equivalente al logaritmo del número de especies (H' máximo) en conglomerados de igualdad máxima.

– Índice de Simpson

Expresa la posibilidad de que dos especímenes (correspondientes a una misma muestra) seleccionados aleatoriamente- tengan igual identificación taxonómica. Presenta una fuerte influencia por parte de las especies más representativas (Magurran, 1988); a su vez, segrega especies que presentan un menor número, otorgando más significancia a las que abundantes. Dado que es inversamente proporcional a la Equidad, la dominancia se calcula como $1-D$ (Krebs, 1985).

Fórmula:

$$1-D = 1 - \sum p_i^2$$

Donde:

p_i : abundancia proporcional de la especie i (la abundancia de especímenes de la especie i , entre la abundancia total de especímenes de la unidad muestral).

– Índice de Pielou (uniformidad)

Cuantifica proporcionalmente la biodiversidad que se observa, relacionada al máximo valor de biodiversidad que se espera. Éste tiene un rango que va desde 0 hasta 1, correspondiente a condiciones homogéneas de abundancia específica (Magurran, 1988; citado por Moreno, 2001).

Fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H'_{Max}}$$

Donde:

H'máx: log₂ (S).

S: Riqueza específica

d) Diversidad Beta

– Índice de similitud de Jaccard

Compara cualitativamente la semejanza entre dos conglomerados (comparando solamente la ausencia/presencia específica). Los productos obtenidos son expresados en una progresión desde el cero (totalmente desemejante), a 1 (completamente semejante) según Krebs (1999).

Fórmula:

$$J_{ij} = C_{ij} / C_{ij} + C_i + C_j$$

Donde:

J_{ij}. Coeficiente de Jaccard

C_{ij}. Número de especies compartidas en ambos conglomerados

C_i. Riqueza específica en el conglomerado i

C_j. Abundancia específica en el conglomerado j

– Índice de similitud de Morisita –Horn

Para calcular este índice, se utiliza información cuantitativa, obteniendo la expresión de la intensidad de semejanza entre zonas evaluadas.

Fórmula:

$$CMH = \frac{\sum(a_n b_n)}{(d_a + d_b) a N b N}$$

Donde:

CMH: índice cuantitativo de similitud de Morisita-Horn

aN : Totalidad de especímenes en el transecto A

ani : número de especímenes en la i -ésima especie en A.

$$da = \frac{\sum(an^2)}{aN^2}$$

e) Conservación

Se presenta la lista de especies de fauna silvestre y el de aquellas dentro de alguna categoría de conservación, considerando la legislación nacional (e internacional antes descrita).

En el caso de aves se asume un ahuyentamiento total debido a su fácil desplazamiento; por tanto, no se considera dentro del presente estudio.

f) Endemismo

Aplicado al grupo biológico cuya característica espacial en vida libre se muestra en una territorialidad limitada a una zona en particular (Gastón, 2004; citado por León *et al.*, 2006). En otras palabras, su ubicación se limita a un área geográfica reducida, hallándose sólo de manera artificial en otros lugares del orbe. Las especies endémicas se demarcan a una zona geográfica en especial.

Para determinar estas especies particulares de fauna se utiliza literatura especializada. Se utilizó bibliografía de Pacheco *et al.* (2009) para determinar endemismo en mamíferos pequeños; para mamíferos mayores se citó a Pacheco *et al.* (2020), y para la herpetofauna se utilizó la web The Reptile Database (Uetz, 2023).

2.2 Análisis comparativo de las Bases teóricas

Para el desarrollo del PMFS, se consideran dos modelos metodológicos:

a) Rescate y Translocación de fauna silvestre, el cual consiste en realizar un

inventario previo de la fauna del AID del proyecto, para luego realizar la captura de especímenes con capacidad de movilización limitada de acuerdo a su biología (MINAM, 2015) y ser trasladados a un área “control” o no impactada, la cual reúne condiciones ambientales similares al área de rescate, y en cuyo ámbito se liberan las especies rescatadas y son monitoreadas periódicamente para medir el éxito de rescate de manera cuantitativa y asegurar su supervivencia.

- b) Ahuyentamiento o amedrentamiento de especies de fauna (Hawthorne, 1987), el cual consiste en el desarrollo de técnicas persuasivas (sonidos, materiales reflectantes, señales de humo, figuras zoomórficas, entre otros), con la finalidad de provocar la movilización de la fauna del área de rescate hacia zonas fuera del área de influencia directa. Esta técnica se realiza en repetidas oportunidades para evitar que las especies retornen al área, y de esta manera asegurar su supervivencia.

Se podría inferir que ambos modelos son complementarios, puesto que, de acuerdo a la biología de los grupos de fauna silvestre, algunas especies son susceptibles a moverse por sus propios medios, mientras que otras requieren de apoyo adicional para realizarlo, y de esta manera poder seguir sobreviviendo de manera normal en otras áreas, con lo cual se cumplen los objetivos del PMFS.

2.3 Análisis crítico de las Bases teóricas

Si bien es cierto que, el establecimiento de un PMFS debe incluir de manera implícita un atenuamiento de los potenciales impactos referentes a la actividad antrópica, siempre lleva consigo dichos impactos, aunque poco significativos, pero directamente relacionados al manejo de fauna *per se*, puesto que las metodologías necesariamente son en cierto grado invasivas al momento

de realizar el rescate y posterior translocación. Por ello resulta imprescindible diseñar protocolos que puedan desarrollarse acorde a las condiciones ambientales de la zona de estudio, utilizando metodologías estandarizadas enriquecidas con el criterio profesional del personal que diseña, coordina y ejecuta el trabajo.

Adicionalmente a lo expuesto, es menester realizar un seguimiento cuantitativo posterior (monitoreo *ex post*) con una frecuencia semestral como mínimo, para evidenciar y medir el éxito del Plan implementado, ya que éste representaría la única forma de monitorear parámetros biológicos como riqueza y abundancia de especies en el transcurso del tiempo, dando como resultado la aprobación de dicho plan por parte de las entidades estatales competentes, posibilitando su referencia en la implementación de otros instrumentos ambientales en condiciones similares.

Estos muestreos también están sujetos a la aprobación del SERFOR como ente rector principal, y a su vez, a ser desarrollados de acuerdo a metodologías estandarizadas contempladas en la normativa nacional (MINAM, 2015).

3. CAPITULO III: MARCO REFERENCIAL

3.1 Reseña histórica

En todo el mundo, la corriente actual de conservación y protección del medio ambiente ha motivado una ola de “conciencia participativa” de las personas de todos los niveles sociales, económicos, políticos, culturales y hasta dogmáticos, todos ellos visiblemente afectados por una amenaza en común: la degradación del medio ambiente, cuyos resultados se reflejan en la variación del clima y el nivel de vida de los seres humanos, hallándose de vital importancia la

“fórmula compromiso-participación” por parte de las personas, de las instituciones y de los gobiernos, para buscar soluciones con desarrollo sostenible a esta problemática global (Pérez et al. 2014).

Desde hace poco más de dos décadas, en nuestro país se viene experimentando un auge en temas de control ambiental amparado por legislación nacional relacionado a proyectos del sector minero, impulsado por el inicio de funciones del MINAM y la activa participación de sus instituciones, dedicadas a la autorización, regulación, supervisión, fiscalización y seguimiento de las responsabilidades ambientales asumidas por representadas del sector privado.

En este contexto, las empresas mineras buscan dar cumplimiento a sus compromisos ambientales bajo el marco de la normativa nacional, la cual contempla una EMA, la cual forma parte de los Términos de Referencia aprobados por el SENACE, quien es el ente encargado de dar la certificación para dar inicio a los proyectos mineros ambientalmente comprometidos con el Estado peruano. De este modo, la Empresa Minera protagonista del presente estudio busca desarrollar medidas de mitigación adoptadas y propuestas en su EMA para la etapa de operación de su Unidad Minera. Estas medidas se han de implementar para mitigar los impactos producidos por el ruido ambiental, iluminación, desbroce o remoción de cobertura vegetal, ubicado en los sectores circundantes a los componentes de la Unidad Minera.

3.2 Filosofía organizacional

Está integrada por los siguientes componentes:

3.2.1 Estrategia

- Maximizar la ejecución de las operaciones garantizando que se gestionen permanentemente riesgos extremos con una dirección y

organización sólida, perfeccionando permanentemente continuamente el desempeño de las operaciones y respetando sus obligaciones.

- Sostener una portafolio internacional de recursos duraderos incrementando los excedentes, los ahorros y los implementos de expansión e inversión que potencian el crecimiento económico.
- Encabezar la industria aurífera en términos de rendimiento y cumplimiento por medio de una creciente eficiencia, evidenciando nuestros lineamientos y llevando la vanguardia en rendimiento ambiental, social y de dirección corporativa.

Con la finalidad de secundar estas tácticas, la Empresa Minera se centra en cinco principios fundamentales para seguir una mejora continua:

- Salud y seguridad
- Excelencia operacional
- Crecimiento
- Responsabilidad social, ambiental y gobernanza
- Propósito, Misión, Visión y Valores.

3.2.2 Gobernanza y ética

El Decálogo de comportamiento establece públicamente los elevados umbrales de comportamiento esperados de todos nuestros empleados, funcionarios y directores, y a la vez, de nuestros socios, proveedores y contratistas cuando trabajan con La Empresa o en su representación.

Los lineamientos de la Empresa Minera también están comprometidos con los siguientes ítems.

- Derechos Humanos
- OEA
- Código de conducta

- Políticas y estándares
- Declaración de compromiso
- Contribuciones con Cajamarca
- Código de conducta de los proveedores

3.2.3 Responsabilidad ambiental

Las Políticas y estándares del sector ambiental presentan un esquema de protección ambiental y prevención, minimización, mitigación y remediación de esos perjuicios.

Los demás grupos de interés contribuyen también a comunicar nuestros procedimientos administrativos, garantizando su implementación de manera sólida y efectiva para el beneficio medioambiental.

Los procedimientos administrativos en temas ambientales disponen estándares de excelencia correspondientes a los siguientes asuntos.

- Administración hídrica relacionada a actividades operacionales
- **Diversidad biológica**
- Suelo/aire
- **Licencias en tema medioambiental**
- Fase de cierre minero

3.2.4 Responsabilidad social

La Empresa Minera actúa de manera íntegra, con valores y consideración, en búsqueda del crecimiento económico, pero al mismo tiempo responsable, generando progreso sustentable en el lugar.

La gestión responsable de los trabajadores de la Empresa produce valía a sí misma y al ámbito social y a la sociedad, de forma interna y externa respecto a sus operaciones.

Por tanto, se desarrolla por pilares clave como:

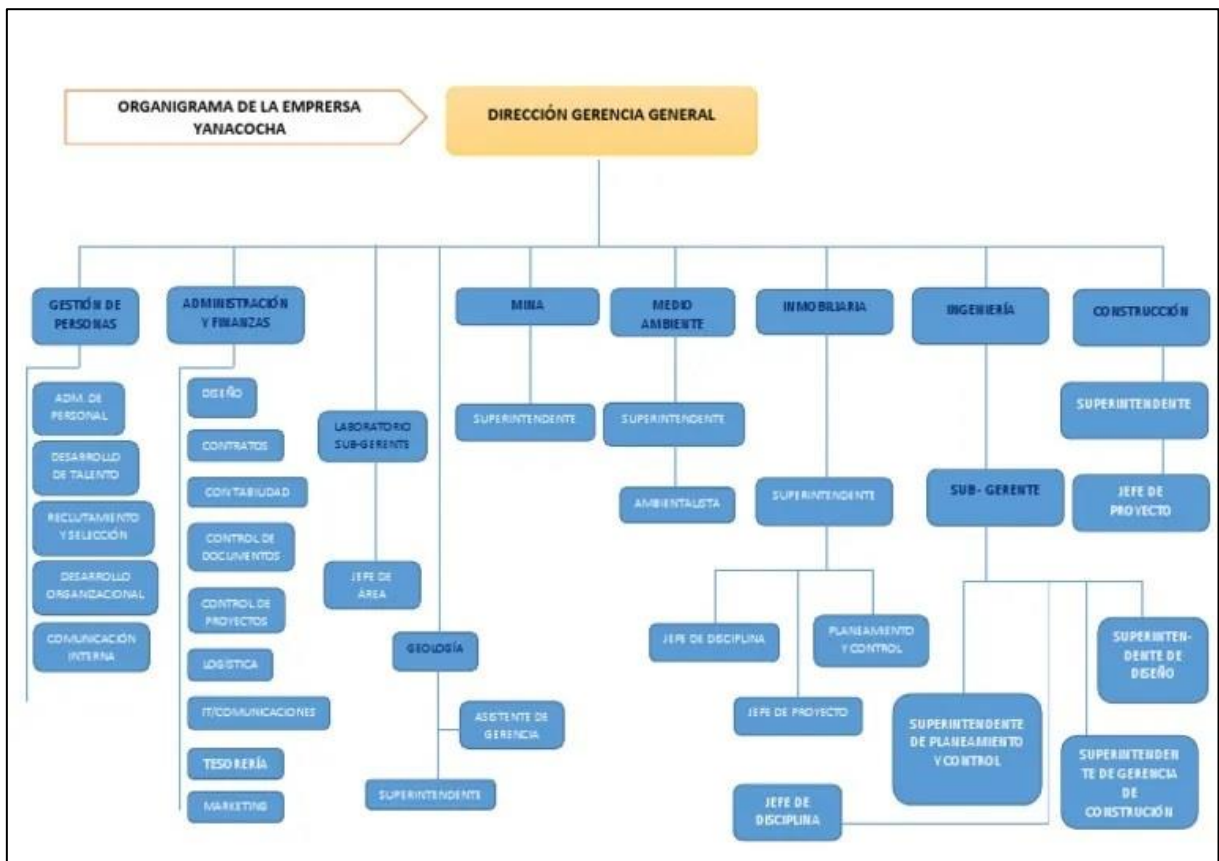
- Ética, transparencia y respeto
- Prevención y mitigación de impactos
- Contribución al desarrollo social y económico
- Respeto a la normatividad vigente y los Derechos Humanos
- Preservación de los recursos ambientales y la diversidad cultural

3.3 Estructura Institucional

En el Perú, pese a que las empresas mineras e instituciones que tienen que ver con la conservación ambiental y la mitigación de impactos ambientales, aún se tiene un largo camino que andar al respecto, pues las estadísticas de desastres y accidentes ambientales aún se mantienen constantes. En esto radica la importancia que tiene el diseño organizacional dentro del cumplimiento de los compromisos ambientales, ya que cada empresa presenta distintos diseños organizacionales, acordes a la política del Directorio, por lo tanto, habrá distintos performances en cuanto a los metas alcanzadas en las etapas de la actividad minera. De acuerdo a estudios organizacionales relacionados a empresas mineras, se infiere que empresas con un diseño organizacional moderno, donde se da la importancia debida a los compromisos ambientales, presentan bajos índices de incidentes, contrariamente a las tradicionales, por lo que resulta necesario diseñar nuevos enfoques organizacionales para contribuir a la disminución de impactos ambientales.

Figura 3.3-1

Diseño organizacional de la Empresa Minera.



Fuente: Peláez y Lobato (2012). Plan de gestión de cambio organizacional y la cultura de seguimiento al plan estratégico de la Gerencia Senior de Responsabilidad Social-Minera Yanacocha.

3.4 Valoración Institucional

Para poder entender a detalle el estatus organizacional de la Empresa Minera estudiada, se realiza a continuación un análisis FO DO FA DA.

Cuadro 3.4-1

Análisis FO DO FA DA de la Empresa Minera

<u>ANÁLISIS FO DO FA DA</u>	
<u>FORTALEZAS/OPORTUNIDADES</u>	<u>DEBILIDADES/AMENAZAS</u>
- Se cuenta con el respaldo extranjero y consecuente experiencia con altos estándares	- La actividad minera en nuestro país se encuentra atravesando por un momento económico

ANÁLISIS FO DO FA DA

<p>ambientales, acordes con la legislación ambiental nacional, con lo cual se podría fortalecer el compromiso medioambiental mejorando cada vez más la eficiencia respecto a menores impactos producidos.</p> <ul style="list-style-type: none">- Se cuenta con el capital y recursos necesarios para ejecutar programas relacionados con la mitigación del impacto ambiental, con lo cual se podría implementar tecnología de vanguardia para elevar la calidad y el valor de los productos finales.	<p>incierto, debido a la inestabilidad de la coyuntura política, amenazando la producción y la rentabilidad. Por tanto, se podría implementar medidas de emergencia para invertir utilidades en actividades de menor riesgo y de esa forma asegurar un umbral mínimo de crecimiento.</p> <ul style="list-style-type: none">- Actualmente el valor del oro se mantiene constante pero sin proyección al alza, debiendo implementar estrategias de mercadeo, así como convenios sinérgicos que otorguen valor agregado a los productos.
<p><u>DEBILIDADES/OPORTUNIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- En algunas instancias estratégicas se mantiene cierta verticalidad, originando brechas de coordinación y sinergia con otros actores principales en temas ambientales. Por tanto, se podría implementar una mejora continua considerando los procedimientos ISO como una alternativa administrativa.	<p><u>FORTALEZAS/AMENAZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Las relaciones sociales con las comunidades aledañas vienen siendo conflictivas y, hasta cierto punto, preocupantes para la Empresa Minera, ya que conllevan a riesgos en distintas áreas del Proyecto y sus operaciones. Por tanto, se podría fortalecer las relaciones

ANÁLISIS FO DO FA DA

<p>- Al ser una empresa de grandes dimensiones en cuanto a su administración, muchas veces no descentraliza áreas importantes que se relacionan con temas socioambientales. Por tanto, se podría implementar programas de capacitación e inclusión del personal en equipos de trabajo que puedan participar de la toma de ciertas decisiones en el área donde laboran.</p>	<p>sociales gestionando programas dirigidos a la comunidad.</p> <p>- Existen actualmente muchos temas ambientales pendientes con las poblaciones locales y con instituciones estatales, lo que podría generar una crisis que se evidencie directamente con la producción y las ganancias de la Empresa. El hecho de implementar tecnología de vanguardia, sumado al asesoramiento técnico de primer nivel, podría ofrecer soluciones sustentables a la población afectada por impactos directos.</p>
--	--

Fuente: Elaboración del maestrante

En conclusión, la filosofía y diseño organizacional de la Empresa Minera, representa la ruta que se debe seguir para que ésta funcione de manera correcta consigo misma y con el Estado peruano, y el diagnóstico organizacional nos presenta el estatus actual, de cara al planteamiento y reformulación ligados a mejora continua en cada uno de los aspectos esenciales como el social, ambiental y legal.

4. CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 Ámbito de Procedimientos

Se procedió a realizar la evaluación biológica cuantitativa, cumpliendo con el objetivo primario de obtener un inventario de las especies sensibles que conforman la población faunística En el AID de la Unidad MInera.

Se tomó como referencia 04 estaciones correspondientes al monitoreo de ruido realizado durante la segunda temporada del año 2011 (Asesorías Algoritmos del Perú S.A.C. 2011). El criterio de selección de estas estaciones está relacionado con los niveles de dB en orden de intensidad de menor a mayor, dada su proximidad a componentes mineros.

Cuadro 4.1-1

Estaciones de muestreo de fauna seleccionadas a partir de unidades muestrales de ruido

Unidad de Vegetación	Estación de Muestreo Acústico	Estación de Muestreo Biológico	Coordenadas UTM – WGS84 18L		NPSeq Máximo dB(A)	Referencia/ Estación
			Este	Norte		
VAM	P 1 (c)	P 1 (c)	768.213	9.224.347	41.3	Proyecto Cerro Negro
VAR	P 10 (i)	P 10 (i)	779.764	9.228.635	75.4	Planta Maqui
VAR	P 11 (i)	P 11 (i)	779.382	9.233.574	92.2	Planta Maqui
MAT	P 05 (i)	P 05 (i)	772.350	9.229.246	53.4	China Linda
						Planta Yanacocha

NPSeq= Nivel de Presión Sonora en un periodo de medición dado.

VAM=Vegetación Asociada a Matorral; VAR=Vegetación Asociada a Roquedal; MAT=Matorral

(c)= Control; (i)= Impacto.

*D.S. N° 085-PCM-2003. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido.

Fuente: Asesorías Algoritmos del Perú S.A.C (2011).

Monitoreo de Biodiversidad Terrestre - B y S Consultores (2009).

La muestra analizada fue tomada luego de la aplicación de los métodos de muestreo descritos en el numeral *1.4 Metodología*, donde se detalla además los instrumentos utilizados para los análisis bioestadísticos.

4.2 Resultados del Componente Herpetofauna

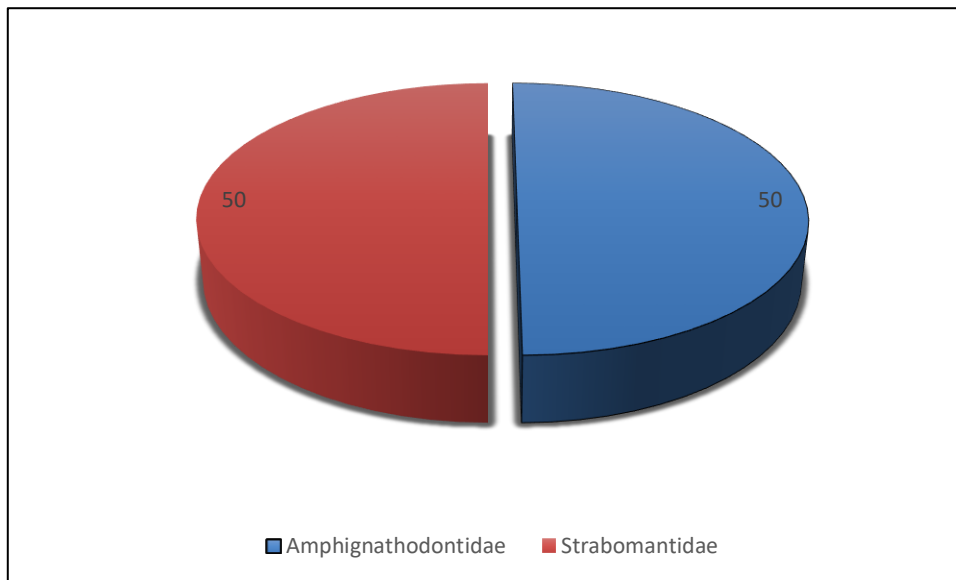
4.2.1 Resultados totales

- Riqueza y composición de especies

Durante la temporada húmeda 2009, se registraron un total de dos especies de herpetofauna (anfibios), clasificadas en dos familias y un orden. Estas especies incluyen a dos especies de ranas: *Gastrotheca peruana*, y *Pristimantis simonsii*.

Figura 4.2-1

Porcentaje de especies de herpetofauna por familia. Temporada Húmeda 2009



Fuente: Elaboración del maestrante

La lista de especies de herpetofauna registrada, junto con su ubicación taxonómica, nombre común, tipo de registro, se evidencia en el Anexo 1. *Inventario general de Herpetofauna*, en el cual también se indica el estado de conservación, grupo trófico y hábito de cada especie. Para la elaboración de esta lista de especies de herpetofauna presente en la zona evaluada, considerando los registros obtenidos de información secundaria, los cuales fueron cualitativos. La taxonomía y nomenclatura utilizadas en la mencionada lista se basan en las listas de especies de Uetz (2023).

En la evaluación realizada se identificaron dos especies, representando el 100 % del total de especies de herpetofauna registrada.

La comunidad de herpetofauna estuvo representada por: *Gastrotheca peruana* (familia Amphignathodontidae), y *Pristimantis simonsii* (familia Strabomantidae).

Gastrotheca peruana es una especie asociada estrictamente a cuerpos de agua. Se alimenta de pequeños artrópodos, especialmente de insectos. Muestra patrones de actividad crepusculares y nocturnos, habita en bosques montanos, relacionados a cuerpos de agua y/o humedales en un rango altitudinal

que va de 1500 a 4000 msnm en promedio. Las hembras poseen una membrana incubadora en el dorso, donde lleva los huevos que eclosionan dentro de la bolsa y salen ya con forma adulta (Aguilar et. al. 2012), siendo depositados posteriormente en cuerpos de agua. Esta adaptación confiere una gran probabilidad de supervivencia para la especie. Su población es considerada estable, aunque es endémica para el Perú.

Pristimantis simonsii es una especie asociada a lugares muy húmedos. Se alimenta de pequeños artrópodos, especialmente de insectos. De hábitos diurnos y nocturnos, vive en los bosques montanos tropicales, desde los 1500 hasta los 3500 msnm aproximadamente. Es una especie endémica del Perú (Aguilar et. al. 2012). Presenta fecundación externa, pero los huevos son depositados en pasajes en el suelo o alrededor de las rocas, acompañados de gran mucha sustancia nutritiva y los embriones se van desarrollando, y al eclosionar los huevos, liberan a ranas juveniles con rasgos adultos; y no necesitan presencia de agua para su desarrollo larval. Esta es otra estrategia de adaptación para poder subsistir en ambientes hostiles. Se encuentra categorizada en la Lista Roja de la UICN como especie Vulnerable (VU), debido principalmente a la pérdida de sus territorios habituales.

- **Abundancia de especies**

El análisis de abundancia se realizó tomando en cuenta la información secundaria cuantitativa de herpetofauna. Así, los valores de abundancia están dados en presencia/ausencia de especímenes registrada en cada una de las unidades muestrales.

Durante la temporada húmeda del 2009 sólo se obtuvo evidencias indirectas (cantos o llamados) de las dos especies registradas.

- **Diversidad de especies**

Se utilizaron datos de abundancia y especies registradas por cobertura vegetal. Debido a la naturaleza cualitativa de los registros de herpetofauna, no fue posible realizar el análisis de diversidad de este grupo de fauna.

4.2.2 Caracterización de la comunidad de herpetofauna en la unidad Vegetación Asociada a Roquedal

- **Composición y Riqueza de especies.**

En este tipo de cobertura vegetal, registraron un total de dos especies: *Gastrotheca peruana* “ranita marsupial”, y *Pristimantis simonsii* “rana”.

- **Abundancia y Diversidad**

En esta cobertura vegetal se evaluó las estaciones de muestreo P-10 y P-11, donde se registró dos especies: *Gastrotheca peruana* “ranita marsupial”, y *Pristimantis simonsii* “rana”. Sin embargo, no se puede estimar la abundancia y diversidad al haberse registrado ambas de manera cualitativa. La diversidad en esta UV es de cero.

Cuadro 4.2-1

Composición de la herpetofauna registrada en Vegetación asociada a Roquedal -Temporada húmeda 2009

Especie	Tipo de registro	Estación de muestreo
<i>Gastrotheca peruana</i>	Vocalización	P-10, P-11

Fuente: Elaboración del maestrante

4.2.3 Caracterización de la comunidad de herpetofauna en la unidad Vegetación asociada a Matorral

- Composición y Riqueza de especies

En esta cobertura vegetal, se registró una sola especie: *Gastrotheca peruana* “ranita marsupial”.

- Abundancia y Diversidad

En esta cobertura vegetal se evaluó la estación de muestreo P-01, donde se registró una única especie (*Gastrotheca peruana*) mediante vocalizaciones. No se puede estimar la abundancia y diversidad al haberse registrado una única especie. La diversidad en esta UV es de cero.

4.2.4 Caracterización de la comunidad de herpetofauna en la unidad Matorral

- Composición y Riqueza de especies

En este tipo de cobertura vegetal, sólo se registró una especie: *Gastrotheca peruana* “ranita marsupial”.

- Diversidad y Abundancia

En esta cobertura vegetal se evaluó la estación muestral P-05, registrándose la especie *Gastrotheca peruana* mediante vocalizaciones. Fue

imposible estimar la abundancia y diversidad al haberse registrado una única especie. La diversidad en esta UV es de cero.

4.2.5 Similitud

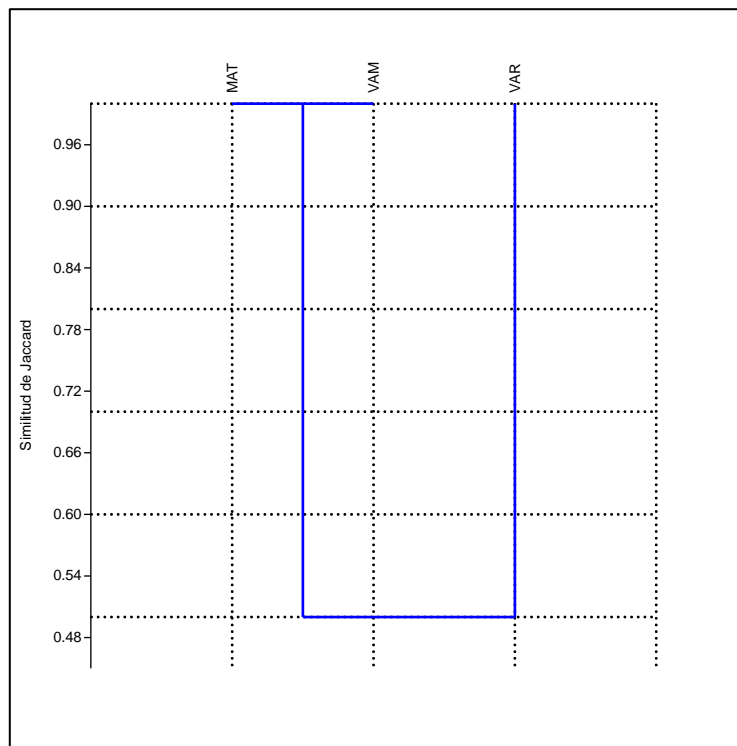
Con el fin de determinar la diversidad beta (diversidad de hábitats), se construyeron dendrogramas de similitud de la comunidad de reptiles presente por unidad de vegetación.

Considerando la presencia de las especies de herpetofauna se construyó un dendrograma, para lo cual se usó el índice de Jaccard (cualitativo). Este índice indica que el valor más alto de similitud se presentó entre la unidad de Vegetación asociada a matorral y el Matorral, con 100 % de similitud (valor de 1 en el índice de Jaccard), eso se debe a que todas estas estaciones, comparten la misma especie entre sí,

En relación a la unidad Vegetación asociada a roquedal, conforma el grupo disímil respecto a las demás, con dos especies registradas.

Figura 4.2-2

***Dendrograma de similitud de herpetofauna por unidad de vegetación.
Índice de Jaccard - Temporada húmeda 2009.***



Fuente: Elaboración del maestrante

4.2.6 Especies sensibles

- Protección nacional

La especie *Pristimantis simonsii* “rana” está considerada en la legislación nacional (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI), como “En Peligro Crítico” (CR).

- Protección internacional

La especie *Gastrotheca peruana* “ranita marsupial” está en la Lista Roja de la IUCN como “Preocupación menor” (LC) y *Pristimantis simonsii* como Vulnerable (VU). Ninguna de estas especies está categorizada en algún Apéndice de la CITES.

- Endemismo

Ambas especies son endémicas para el territorio nacional.

- **Usos Locales**

Ninguna de las dos especies de herpetofauna registrada se utiliza localmente o representa valor socioeconómico.

Cuadro 4.2-2

Listas de conservación de la herpetofauna registrada - Temporada húmeda 2009.

		DS 004-			
FAMILIA	ESPECIE	2014	IUCN	CITES	Endemismo
		MINAGRI			
Amphignathodontidae	<i>Gastrotheca peruana</i>	-	LC	-	X
Strabomantidae	<i>Pristimantis simonsii</i>	CR	VU	-	X

LC= Preocupación menor; VU= Vulnerable; CR= En Peligro Crítico

Fuente: Elaboración del maestrante

4.3 Resultados del Componente Mastofauna

4.3.1 Resultados totales

- **Riqueza y composición de especies**

Durante la temporada húmeda 2009, se registraron cuatro especies de mastofauna (mamíferos pequeños), correspondientes a una familia y un orden taxonómico. Estas especies son: *Akodon mollis* “ratón campestre de pelo suave”, *Phyllotis andium* “ratón orejón andino”, *Calomys sorellus* “ratón vespertino rojizo” y a *Microrhynchomys altissimus* “ratón arrozalero de altitud”.

La lista de especies de mastofauna registrada, junto con su ubicación taxonómica, nombre común y tipo de registro, se presenta en el *Anexo 3. Inventario de mastofauna*, en el cual también se indica el estado de conservación, grupo trófico y hábito de cada especie. Para la elaboración de la lista de mastofauna presente se tomó en cuenta los registros cuantitativos obtenidos en campo. La taxonomía y nomenclatura utilizadas en la mencionada lista se basan en las listas de especies de Pacheco et. al. (2009).

Durante la evaluación se registró mastofauna correspondiente a un orden, con tres especies identificadas, representando el 100 % del total de especies de mastofauna registrada.

Akodon mollis (Familia Cricetidae). Se distribuye a lo largo de la cordillera de los andes, en zonas de gran altitud como matorrales, pajonales y roquedales, alimentándose de diferentes ítems sin preferencias importantes, insectos, hojas, granos, frutos, etc. Las especies insectívoras dependen en mayor o menor medida de la presencia de insectos, siendo esta especie una de las más generalistas. El género *Akodon*, se caracteriza por tener dietas donde el 90 % de su dieta consiste en artrópodos (adultos o larvas) dependiendo bastante de esta alimentación (Noblecilla y Pacheco 2012).

Phyllotis andium. (Familia Cricetidae). Es poco lo que se conoce de esta especie aparte de sus hábitos nocturnos, terrestres y solitarios. Su alimentación está basada en semillas, brotes, líquenes y algunos artrópodos. Toman como refugio grietas o cavidades subterráneas. La gestación dura unas tres a cuatro semanas y paren de una a cuatro crías. Es una de las especies que habitan a mayor altitud y en diversas zonas de vida. Prefieren lugares con moderado impacto antrópico, y que a su vez brinden humedad, abundancia de vegetación y refugio (Tirira, 2017). Su población es considerada estable.

Microryzomys altissimus (Familia Cricetidae). Especie de hábitos nocturnos, terrestres, trepadores y solitarios. Se alimentan de frutos, semillas, materia vegetal e insectos. Su principal refugio supone cavidades subterráneas o bajo los troncos. Las hembras paren de tres a ocho crías. Frecuentemente cohabita con la otra especie del género (*M. minutus*). Asociados a climas fríos y tierras altas (frecuentemente sobre los 2800 msnm), habitan en bosques subtropicales y altoandinos, pudiendo encontrarse a elevaciones mayores a los 4000 msnm (Eisenberg, 1999). Se los encuentra preferentemente en lugares húmedos, cubiertos de vegetación y rocas. Es raro encontrarlos en áreas intervenidas y es poco probable encontrarlos cerca de la presencia humana (Tirira, 2017). Su estado población es considerada estable.

Calomys sorellus (Familia Cricetidae) Especie poco estudiada, posee hábitos nocturnos y eventualmente diurnos. Se alimenta de semillas, brotes e insectos. Habita en cavidades subterráneas y entre vegetación arbustiva. Asociado a climas templados a fríos, desde bosques húmedos hasta páramos, generalmente sobre los 2000 msnm. Poco común en áreas intervenidas (Tirira, 2017). Es endémico del Perú, y su población se considera estable.

- **Abundancia de especies**

El análisis de abundancia se realizó tomando en cuenta la información cuantitativa de mastofauna evaluada en campo. Así, los valores de abundancia están dados en números de especímenes por especie capturada en las unidades muestrales.

Durante la temporada húmeda del 2009 se obtuvo como registro total a 18 especímenes de mastofauna, de los cuales seis individuos pertenecen a la especie *Akodon mollis* cuya abundancia relativa representa el 72.22 % del total. Los otros especímenes pertenecen a las otras tres especies, las cuales representan una abundancia relativa de 27.77 % del total de individuos capturados.

Cuadro 4.3-1

Abundancia relativa de mastofauna. Temporada húmeda 2009

Especies	N° individuos	Abundancia Relativa (AR)
<i>Akodon mollis</i>	13	72.22 %
<i>Phyllotis andium</i>	3	16.66 %
<i>Microryzomys altissimus</i>	1	5.55 %
<i>Calomys sorellus</i>	1	5.55 %
TOTAL	18	100%

Fuente: Elaboración del maestrante

- Diversidad de especies

Cuando el valor de Dominancia de Simpson (1-D) calculado para las unidades de vegetación tiende a 1, existe dominancia de una especie sobre la otra. Por ejemplo, en los casos donde se ha obtenido 0, es que no hay dominancia o no hubo registro de especies en dicha cobertura vegetal. El índice de Shannon por ejemplo (H'), los valores pueden oscilar entre 0.5 y 5, teniendo como promedio de diversidad, valores de 2 a 3, valores menores a 2, se consideran de baja diversidad. En los casos que $H=0$ es porque se ha registrado 1 sola especie, o ninguna. Es decir, muy baja diversidad o nula.

Para este análisis se utilizó la información de abundancia y especies registradas en las unidades de vegetación. De acuerdo a los resultados de diversidad, los valores son bajos para la unidad de vegetación evaluada. En el siguiente cuadro se presentan los valores obtenidos para los índices de diversidad de mastofauna.

Cuadro 4.3-2

Diversidad de mastofauna por estaciones de muestreo - Temporada húmeda 2009

Parámetros ecológicos	ESTACIONES DE MUESTREO			
	P-01	P-05	P-10	P-11
S	3	2	1	1
N	12	4	1	1
H	0.82	0.62	0	0
1-D	0.48	0.37	0	0
J	0.75	0.81	-	-

S= Riqueza específica, N= Abundancia de especímenes, H'= índice de Shannon–Wiener (bits/individuo), 1-D= Dominancia de Simpson (probits/individuo), J' = equidad de Pielou.

Fuente: Elaboración del maestrante.

4.3.2 Caracterización de la comunidad de mastofauna en unidad de vegetación Matorral

- Composición y Riqueza de especies.

En este tipo de cobertura vegetal, registraron un total de dos especies: *Akodon mollis* “ratón campestre de pelo suave” y a *Calomys sorellus* “ratón vespertino rojizo”.

- Abundancia y Diversidad

En esta unidad de vegetación se evaluó la estación muestral P-05, donde se registró un total de ocho especímenes.

Cuadro 4.3-3

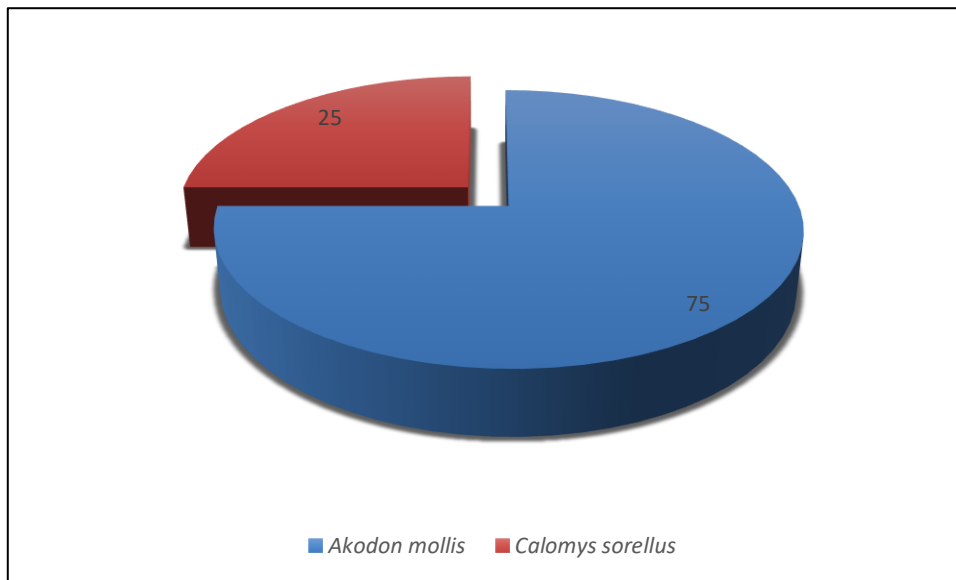
Composición de la mastofauna en Matorral -Temporada húmeda 2009

Especie	Tipo de registro	Abundancia (N° individuos)	Estación de muestreo
<i>Calomys sorellus</i>	Captura	1	P-05
<i>Akodon mollis</i>	Captura	3	P-05

Fuente: Elaboración del maestrante

Figura 4.3-1

Abundancia relativa de la mastofauna en Matorral -Temporada húmeda 2009



Fuente: Elaboración del maestrante

Para el análisis de diversidad se utilizó la información de abundancia y especies registradas en las unidades de vegetación. De acuerdo a los resultados de diversidad, los valores son bajos para la unidad de vegetación evaluada. En el siguiente cuadro se presentan los valores obtenidos para los índices de diversidad de mastofauna.

4.3.3 Caracterización de la comunidad de mastofauna en unidad Vegetación asociada a Matorral

- Composición y Riqueza de especies.

En esta unidad de vegetación, se registraron tres especies: *Akodon mollis* “ratón campestre de pelo suave”, *Phyllotis andium* “ratón orejón andino” y a *Microryzomys altissimus* “ratón arrozalero de altitud”.

- Abundancia y diversidad,

En esta unidad de vegetación se evaluó la estación de muestreo P-05, donde se registró un total de ocho individuos.

Cuadro 4.3-4

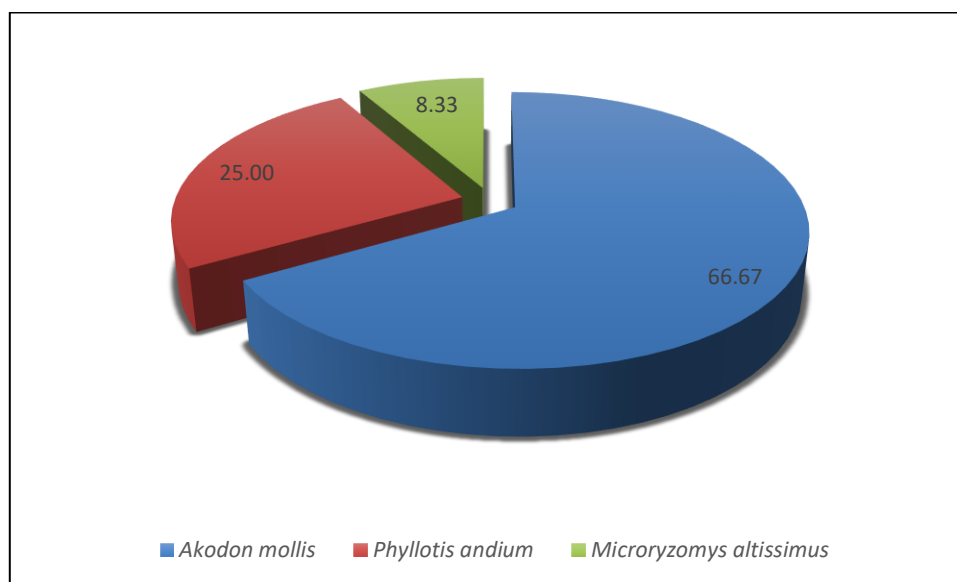
Composición de la mastofauna en Vegetación Asociada a Matorral- Temporada húmeda 2009

Especie	Tipo de registro	Abundancia (N° individuos)	Estación de muestreo
<i>Akodon mollis</i>	Captura	8	P-01
<i>Phyllotis andium</i>	Captura	3	P-01
<i>Microryzomys altissimus</i>	Captura	1	P-01

Fuente: Elaboración del maestrante

Figura 4.3-2

Abundancia relativa de la mastofauna en Vegetación Asociada a Matorral - Temporada húmeda 2009



Fuente: Elaboración del maestrante

4.3.4 Caracterización de la comunidad de mastofauna en la unidad Vegetación Asociada a Roquedal

- Composición y Riqueza de especies.

En este tipo de cobertura vegetal, registró una especie: *Akodon mollis* “ratón campestre de pelo suave”.

- Abundancia y Diversidad,

En esta cobertura vegetal se evaluó las estaciones de muestreo P-10 y P-11, donde se registró dos individuos de la especie *A. mollis*. Sin embargo, la diversidad es de cero, al haberse registrado una sola especie.

Cuadro 4.3-5

Composición de la mastofauna en Vegetación asociada a Roquedal - Temporada húmeda 2009

Especie	Tipo de registro	Estación de muestreo	
		P-10	P-11
<i>Akodon mollis</i>	Captura	1	1

Fuente: Elaboración del maestrante

4.3.5 Similitud

Para determinar la diversidad beta (diversidad de hábitats), se construyeron dendrogramas de similitud comunitaria de mamíferos pequeños presente por unidad de vegetación.

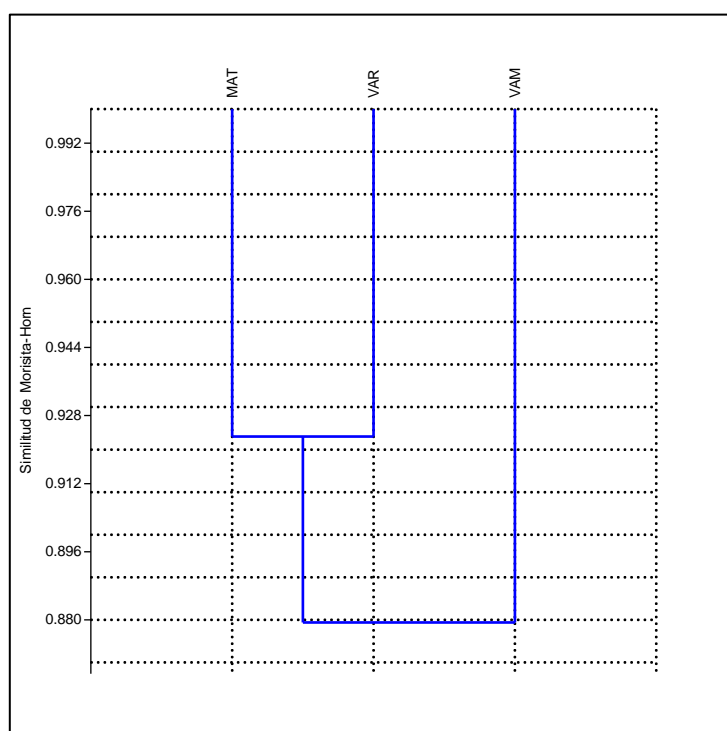
Se construyó un dendrograma de similitud utilizando el índice de Morisita-Horn (cuantitativo), el cual indica que el valor más alto de similitud se presentó en un conglomerado conformado por la unidad Vegetación Asociada a Roquedal

y el Matorral, con 92 % de similitud (valor de 0.92 en el índice de Morisita-Horn), eso se debe a que todas estas estaciones, comparten casi las mismas especies entre sí.

En relación a la unidad Vegetación Asociada a Matorral, conforma el grupo disímil respecto a las demás, con dos especies registradas y un 0.88 de similitud con el grupo anterior.

Figura 4.3-3

Dendrograma de similitud de mastofauna. Índice de Morisita-Horn - Temporada húmeda 2009.



Fuente: Elaboración del maestrante

4.3.6 Especies sensibles

- Protección nacional

Ninguna especie registrada se encuentra en categorización nacional de especies amenazadas de fauna silvestre (D.S. N.º 004-2014-MINAGRI).

- **Protección internacional**

Ninguna de las especies registradas se encuentra en alguna categoría de amenaza de la Lista Roja de la IUCN (todas se encuentran como “Preocupación Menor”), y ninguna de ellas está dentro de algún Apéndice de la CITES.

- **Endemismo**

La especie *Calomys sorellus* es endémica para el territorio nacional.

- **Usos Locales**

Ninguna especie de mastofauna registrada representa importancia socioeconómica para la población local.

Cuadro 4.3-6

Listas de conservación de la mastofauna registrada - Temporada húmeda 2009

		DS 004-			
FAMILIA	ESPECIE	2014	IUCN	CITES	Endemismo
		MINAGRI			
	<i>Phyllotis andium</i>	-	LC	-	
	<i>Microryzomys altissimus</i>	-	LC	-	
Cricetidae	<i>Calomys sorellus</i>	-	LC	-	X
	<i>Akodon mollis</i>	-	LC	.	

LC=Preocupación menor; NT=Casi amenazado; EN=En Peligro.

Fuente: Elaboración del maestrante

5. CAPITULO V: EPÍLOGO

5.1 Conclusiones

- En la zona estudiada se registraron dos especies de reptiles correspondientes a 2 familias y un orden. Las familias representativas fueron Amphignathodontidae y Strabomantidae, con una especie cada una, representando el 100 % de la riqueza total. Realizando la evaluación de este componente, se concluye que los resultados son significativos, a considerar dentro del PMFS.
- Se registraron cuatro especies de mastofauna menor agrupadas en una familia y un orden. La familia representativa fue Cricetidae, con cuatro especies, y representa el 100 % del número de especies. Estos resultados también resultan significativos para ser incluidos dentro del PMFS.
- El análisis general de la herpetofauna por unidad de vegetación muestra que la Vegetación Asociada a Roquedal presenta el valor de riqueza más alto, con dos especies, seguido por la Vegetación asociada a matorral y el Matorral, con una especie cada una, lo cual indicaría una distribución homogénea dentro del área evaluada.
- El análisis general de la mastofauna por unidad de vegetación muestra que la Vegetación Asociada a Matorral presentó la mayor riqueza con un total de tres especies, seguido por el Matorral y el Matorral, con dos especies, y por último la Vegetación Asociada a Roquedal, con una especie registrada, lo cual indicaría una distribución relativamente homogénea dentro del área evaluada.
- La especie de herpetofauna que reportó mayor incidencia en el área de muestreo fue *Gastrotheca peruana* (familia Amphignathodontidae) con

registros en todas las unidades de vegetación, a diferencia de *Pristimantis simonsii* (Familia Strabomantidae), la cual se registró solamente en la Vegetación Asociada a Roquedal.

- La especie de mastofauna que reportó mayor incidencia en el área de muestreo fue *Akodon mollis* (familia Cricetidae) con 72.22 % caracterizando a todas las unidades de vegetación; seguido por las demás especies, registradas cada una en una sola unidad de vegetación.
- La biodiversidad más alta durante la temporada evaluada para ambos grupos de fauna fueron bajos en las estaciones más cercanas a componentes mineros, mientras que fueron más altas en la más alejada (estación control).
- En relación a gremios tróficos, se reportó dos hábitos para las especies de herpetofauna y mastofauna (“insectívoros” y “herbívoros”).
- En cuanto a conservación, se obtuvo registro de una especie de herpetofauna protegida por la legislación nacional; por otro lado, no se registró especies protegidas por la legislación internacional (IUCN, 2023.1) y ninguna especie se encuentra incluida en algún Apéndice CITES (2023.1). Asimismo, las dos especies de herpetofauna y una especie de mastofauna son endémicas para el territorio nacional.
- Ninguna especie de mastofauna o herpetofauna es utilizada por los pobladores locales.
- Tomando en cuenta la información primaria y secundaria utilizada en el presente estudio, se concluyó de manera preliminar que los parámetros ecológicos obtenidos son inversamente proporcionales al aumento de

decibeles en las estaciones de muestreo evaluadas, justificando de este modo, el desarrollo del respectivo PMFS.

5.2 Indicaciones

- En la medida de lo posible, se recomienda complementar la evaluación con información secundaria de temporada seca.
- Se recomienda también realizar el debido marcaje de individuos rescatados con los respectivos microchips para evitar sesgos en la obtención de información por recaptura y de éxito reproductivo.
- Con respecto a la fauna translocada, se recomienda siempre tomar en cuenta condiciones especiales referentes a características similares que debe presentar el lugar de rescate y el lugar de translocación de especies.
- Las estrategias para prevenir y controlar impactos sobre la biodiversidad, deberían estar directamente enfocados al monitoreo *ex post* realizado sobre las especies de fauna translocadas (reubicadas), para poder cuantificar el éxito del PMFS.

5.3 Bibliografía

- AGUILAR, C., GAMARRA, R., RAMIREZ, C., SUAREZ, J., TORRES, C., & SIU-TING, K. (2012). Anfibios andinos y estudios de impacto ambiental en concesiones mineras de Perú. *Alytes*, 29.
- ASESORÍAS ALGORITMOS DEL PERÚ S.A.C., 2011. Informe Acústico realizado para la Minera Yanacocha S.A., ACU 01^a/11: 4-7 pp.
- BERGEN, F., & ABS, M. (1997). Etho-ecological study of the singing activity of the blue tit (*Parus caeruleus*), great tit (*Parus major*) and chaffinch (*Fringilla coelebs*).

- BERMÚDEZ-CUAMATZIN, E., GARCÍA, CM, RÍOS-CHELÉN, AA, & GIL, D. (2009). Estrategias de adaptación del canto al ruido urbano en el pinzón doméstico: ¿plasticidad tonal silábica o uso diferencial de sílabas? *Comportamiento*, 146 (9), 1269-1286.
- BRUMM, H. Y NAGUIB, M. (2009). Acústica ambiental y la evolución del canto de los pájaros. *Avances en el Estudio del Comportamiento*, 40, 1-33.
- BRUMM, H. Y SLATER, PJ (2006). Ruido ambiental, fatiga motora y redundancia serial en el canto del pinzón. *Ecología conductual y sociobiología*, 60 (4), 475-481.
- BUNNELL, FL, DUNBAR, D., KOZA, L. Y RYDER, G. (1981). Efectos de la perturbación sobre la productividad y el número de pelícanos blancos en la Columbia Británica: observaciones y modelos. *Aves acuáticas coloniales*, 2-11.
- CARRILLO DE ESPINOZA, N. & J. ICOCHEA (1995). Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. *Publicaciones del Museo de Historia natural U.N.M.S.M. (A)* 47: 1-27.
- CERRÓN, G. C. (2005). *Economía aplicada a la valoración de impactos ambientales*. Universidad de Caldas.
- CENTRO DE LOS OBJETIVOS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE AMÉRICA LATINA (CODS). 2019. La Pérdida de la Biodiversidad y los ODS. Recuperado de: <https://cods.uniandes.edu.co/la-perdida-de-la-biodiversidad-y-los-ods/#entry-content>. (Consulta: 18 de agosto de 2022).
- FALCH, EDVARD (1997). *Guía Ambiental: Manejo de problemas de ruido en la industria minera*. Kilde Akustikk A/S, P.O. Box 27, N-5032 Minde, Norway. Recuperado de

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/guias/ruidominera.pdf> (Consulta: 18 de agosto de 2022).

FLETCHER, J.L. (1990). Review of noise and terrestrial species: 1983-1988, en: B. Berglund y T. Lindvall, eds. Noise as a public Health problem Vol. 5: New Advances in noise research Part II. Stockholm: Swedish Council for Building Research, 181-188.

GALLUP, GG, NASH, RF, POTTER, RJ Y DONEGAN, NH (1970). Efecto de diversas condiciones de miedo sobre las reacciones de inmovilidad en pollos domésticos (*Gallus gallus*). Revista de Psicología Comparada y Fisiológica, 73 (3), 442.

GOULD, E. (1983). Mechanisms of mammalian auditory communication, en: J. F. Eisenberg y D. G. Kleiman, eds. Advances in the study of mammalian behavior. Am. Soc. Mamm. Special Publ. 7, 265-342.

HAWTHORNE, D.W, 1987. Daños provocados por animales silvestres y técnicas de control. Pp. 431-462, in: R. Rodríguez Tarrés (Ed) *Manual de técnicas de gestión de vida silvestre*. The Wildlife Society, Inc.

KAISER, K. Y HAMMERS, J. (2009). El efecto del ruido antropogénico en la tasa de llamadas publicitarias masculinas en la rana arborícola neotropical, *Dendropsophus triangulum*. Comportamiento, 146 (8), 1053-1069.

KOGAN MUSSO, PABLO (2004). Análisis de la eficiencia de la Ponderación "A" para evaluar efectos del ruido en el ser humano". Instituto de Acústica de la Universidad Austral de Chile. p120.

LEY GENERAL DEL AMBIENTE. (2017). Ley N.º 28611. Lima, Perú. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf>

- MANCY, KH (1988). Informe de progreso sobre el desarrollo de sistemas de estanques de peces no convencionales y sus implicaciones para la salud pública. Instituto Nacional de Oceanografía y Pesca, Academia de Investigación Científica y Tecnología, Egipto
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2011). Ley N° 29763. Ley forestal y de fauna silvestre. Lima, Perú. 72 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2011). D.S. N° 019-2015-MINAGRI Decreto Supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre. 90 p.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural (2015). Guía de Inventario de la Fauna Silvestre. p82.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. Dirección General de Formalización Minera. (2017). Catálogo de Medidas Ambientales en el Marco del IGAFOM. Recuperado de <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/18%20Anexo%206%20-%20Definiciones,%20siglas,%20abrev.pdf> (Consulta: 18 de agosto de 2022).
- NOBLECILLA, M. C., & PACHECO, V. (2012). Dieta de roedores sigmodontinos (Cricetidae) en los bosques montanos tropicales de Huánuco, Perú. *Revista peruana de Biología*, 19(3), 317-322.
- ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (2016). La Vinculación y la retroalimentación entre la certificación y la fiscalización ambiental. 1 edición, Perú. In SAC. p19.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (2022). Servicios ecosistémicos y biodiversidad.

Recuperado de <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
(Consulta: 18 de agosto de 2022).

PARRIS, KM Y SCHNEIDER, A. (2009). Impactos del ruido del tráfico y el volumen de tráfico en las aves de los hábitats al borde de la carretera. *Ecología y sociedad*, 14 (1).

PARRIS, KM Y SCHNEIDER, A. (2009). Impactos del ruido del tráfico y el volumen de tráfico en las aves de los hábitats al borde de la carretera. *Ecología y sociedad*, 14 (1).

PARRIS, KM, VELIK-LORD, M. Y NORTH, JM (2009). Las ranas llaman en un tono más alto en el ruido del tráfico. *Ecología y Sociedad*, 14 (1).

PELÁEZ LOBATO, Y. H. (2012). Plan de gestión de cambio organizacional y la cultura de seguimiento al plan estratégico de la Gerencia Senior de Responsabilidad Social-Minera Yanacocha. Recuperado de: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4464>. (Consulta: 26 de octubre de 2022).

PÉREZ, E. A., RODRÍGUEZ, A. E. R., & RODRÍGUEZ, H. V. (2014). La participación comunitaria en la conservación del medioambiente: clave para el desarrollo local sostenible. *Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 21.

PLASENCIA, E. (2008). El ruido de las operaciones mineras, El caso de Yanacocha oeste. Recuperado de http://www.jieb.net/eplasencia/edson/avances/EI_Ruido_Yanacocha_v01.pdf (Consulta: 18 de agosto de 2022).

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS (2003). 1 D.S. N° 085-PCM-2003. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido.

- RADDLE, A.L. (2007). The Effect of Noise on Wildlife: A Literature Review. Recuperado de http://interact.uoregon.edu/MediaLit/Wfae/library/articles/radle_effect_noise_wildlife.pdf (Consulta: 18 de agosto de 2022).
- REIJNEN, R. Y FOPPEN, R. (1995). The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. Influence of population size on the reduction of density close to a highway. *J.Appl.Ecol.* 32,481-491.
- RICHARDSON, W.J., GREENE, C.R., MALME, C.I. Y THOMSON, D.H. (1995). *Marine Mammals and Noise*. Academy Press Inc., New York, NY.
- SALAZAR PÉREZ, L. I. (2019). Metodología para la evaluación y minimización de impactos ambientales negativos de pozos ATA en campos del noroeste peruano (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Ingeniería).
- SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (SAG, 2004). Medidas de mitigación de impactos ambientales en Fauna Silvestre. Recuperado de: <https://biblioteca.sag.gob.cl/DataFiles/12-2.pdf>. (Consulta: 02 de octubre de 2022).
- SLABBEKOORN, H., & PEET, M. (2003). Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature*, 424(6946), 267-267.
- SUN, JW Y NARINS, PM (2005). Los sonidos antropogénicos afectan diferencialmente la tasa de llamada de los anfibios. *Conservación biológica*, 121 (3), 419-427.
- Tirira, D. G. 2017. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. 2a. edición. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología y Editorial Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 11. Quito.
- UETZ, P. (2023), The Reptile Database

Recuperado de <http://www.reptile-database.org> (consulta: 23 de enero de 2023).

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1971). Effects of Noise on Wildlife and other Animals. United States of America. Recuperado de <https://nepis.epa.gov/> (Consulta: 18 de agosto de 2022).

WALSH PERÚ S.A. (2016). Muestreo participativo de Especies sensibles de Flora Y fauna, y de agua subterránea en el Proyecto Mina Justa" Semestre 2016 (I) - 2016 (II). Resumen Ejecutivo. Recuperado de: <https://www.marcobre.com> › uploads › 2019/08 (Consulta: 02 de octubre de 2022).

WOOD, WE Y YEZERINAC, SM (2006). El canto del gorrión cantor (*Melospiza melodia*) varía con el ruido urbano. El Alca, 123 (3), 650-659.

YOUNG, B.E. (2007). Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia. NatureServe, Arlington, Virginia, EE UU. Recuperado de: https://museohn.unmsm.edu.pe/docs/pub_masto/Pacheco_et_al_2007_Especies_endemicas.pdf. (Consulta: 20 de octubre de 2022).

5.4 Anexos

ANEXO 1

INVENTARIO DE HERPETOFAUNA - TEMPORADA HÚMEDA 2009

					Categorías de conservación				Características ecológicas									
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	D.S.004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	Endemismo	Terrestre	Acuático	Arbóricola	Anfibio	Omnívoros	Herbívoros	Frugívoros	Insectívoros	Carnívoros	Otro
Amphibia	Anura	Amphignathodontidae	<i>Gastrotheca peruana</i>	Ranita marsupial	-	LC	-	x	x			X				x		
Amphibia	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis simonsii</i>	Rana	CR	VU	-	x	x			x				x		

Fuente: Elaboración del maestrante

ANEXO 2
PARÁMETROS COMUNITARIOS DE HERPETOFAUNA POR UNIDAD DE VEGETACIÓN -
TEMPORADA HÚMEDA 2009

Unidad de Vegetación					VAM	VAR		Mat
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	P-01	P-10	P-11	P-05
Amphibia	Anura	Amphignathodontidae	<i>Gastrotheca peruana</i>	Ranita marsupial	x	x	x	x
Amphibia	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis simonsii</i>	Rana			x	
					Riqueza por estación de muestreo	1	1	1
					Riqueza por Unidad de Vegetación	1	2	1

Fuente: Elaboración del maestrante

ANEXO 3 INVENTARIO DE MASTOFAUNA - TEMPORADA HÚMEDA 2009

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categorías de conservación				Características ecológicas											
					D.S.004-2004	IUCN	CITES	Endemism	Terrestre	Acuático	Arbóricola	Otros	Omnívoro	Herbívoro	Frugívoro	Insectívoro	Carnívoro	Otro		
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis andium</i>	Ratón orejón andino	-	LC	-	-	X						X					
			<i>Microryzomys altissimus</i>	Ratón arrozalero de altitud	-	LC	-	-	X							X				
			<i>Calomys sorellus</i>	Ratón vespertino rojizo	-	LC	-	X	X							X				
			<i>Akodon mollis</i>	Ratón campestre de pelo suave	-	LC	-	-	X									X		

Fuente: Elaboración del maestrante

ANEXO 4 PARÁMETROS COMUNITARIOS DE MASTOFAUNA POR UNIDAD DE VEGETACIÓN - TEMPORADA HÚMEDA 2009

Unidades de Vegetación					VAM	MAT	VAR	
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	P-01	P-05	P-10	P-11
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis andium</i>	Ratón orejón andino	3			
			<i>Microryzomys altissimus</i>	Ratón arrozalero de altitud	1			
			<i>Calomys sorellus</i>	Ratón vespertino rojizo		1		
			<i>Akodon mollis</i>	Ratón campestre de pelo suave	8	3	1	1
Riqueza por estación de muestreo					3	2	1	1
Riqueza por Unidad de Vegetación					3	2	1	

Fuente: Elaboración del maestrante

ANEXO 5

FICHAS DE ESPECIES DE FAUNA

	
<p>Fotografía N° 01: <i>Gastrotheca peruana</i> en Estación de muestreo P-01 (Vegetación asociada a matorral)</p>	<p>Fotografía N° 02: <i>Microrzomys altissimus</i></p>
	
<p>Fotografía N° 03: <i>Phyllotis andium</i></p>	<p>Fotografía N° 04: <i>Akodon mollis</i></p>
	
<p>Fotografía N° 05: <i>Calomys sorellus</i></p>	<p>Fotografía N° 06: Metodología de transecto de trampas de captura viva, para mamíferos pequeños</p>

Fuente: Elaboración del maestrante