



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIA Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACION

Título:

**“ESTUDIO DE MASTOFAUNA EN EL PROYECTO DE RIEGO NOVILLOPUNGO
EN EL PARQUE NACIONAL LLANGANATES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI
ECUADOR, 2023”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera Ambiental

Autora:

Yanza Palate Jessica Lorena

Tutor:

Lema Pillalaza Jaime Rene Lcdo. Mg.

LATACUNGA- ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yanza Palate Jessica Lorena, con cédula de ciudadanía No. 1805524251, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Estudio de Mastofauna en el proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates en la provincia de Cotopaxi Ecuador, 2023”, siendo el Licenciado Mg. Jaime Rene Lema Pillalaza, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Jessica Lorena Yanza Palate
Estudiante
C.C. 1805524251



Lcdo. Jaime Rene Lema Pillalaza, Mg.
Docente Tutor
C.C. 1713759932

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **YANZA PALATE JESSICA LORENA**, identificada con cédula de ciudadanía **180552425-1** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Estudio de Mastofauna en el proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates en la provincia de Cotopaxi-Ecuador, 2023”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: octubre 2019 – marzo 2020

Finalización de la carrera: abril 2023 – agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Licenciado Mg. Jaime Rene Lema Pillalaza

Tema: “estudio de Mastofauna en el proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates en la Provincia de Cotopaxi-Ecuador, 2023.”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de agosto del 2023.



Jessica Lorena Yanza Palate
LA CEDENTE

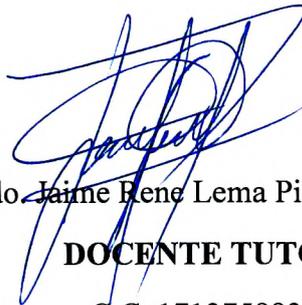
Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“ESTUDIO DE MASTOFAUNA EN EL PROYECTO DE RIEGO NOVILLOPUNGO EN EL PARQUE NACIONAL LLANGANATES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI ECUADOR, 2023”, de Jessica Lorena Yanza Palata, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Lcdo. Jaime Rene Lema Pillalaza, Mg.

DOCENTE TUTOR

C.C. 1713759932

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

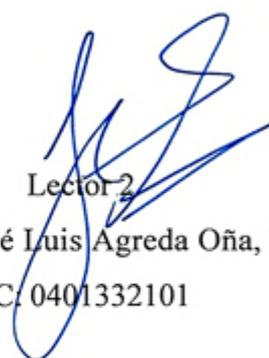
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Yanza Palate Jessica Lorena, con el título de Proyecto de Investigación : **“ESTUDIO DE MASTOFAUNA EN EL PROYECTO DE RIEGO NOVILLOPUNGO EN EL PARQUE NACIONAL LLANGANATES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI ECUADOR, 2023”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

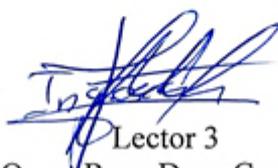
Latacunga, 18 de agosto del 2023



I
Lector 1 (Presidente)
Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg
CC: 0501518955



Lector 2
Ing. José Luis Agreda Oña, Mg
CC: 0401332101



Lector 3
Ing. Oscar Rene Daza Guerra., Mg

CC: 0400689790

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme en mi trayecto de mi vida estudiantil, por ser el apoyo y la fuerza de mis momentos de dificultad, por una familia que nunca me dejó solo y nunca lo hará. Gracias a mis padres: Enrique Yanza y Miryan Palate por ser el pilar principal en este largo camino, a pesar de las dificultades que se han presentado a sabido guiarme con su amor, paciencia y apoyo incondicional permitiéndome cumplir una meta más en mi vida al inculcarme bases de responsabilidad y deseos de superación. A mis hermanos Dennys Yanza y Ronal Yanza, por siempre confiar en mí, ser mis cómplices, nunca dejarme solo y siempre estar prestos a ayudarme incondicionalmente. De la misma madera agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cada enseñanza impartida que me ayudarán a ser una excelente profesional. Un agradecimiento especial a mi tutor por todos sus conocimientos, orientación y profesionalismo que han permitido la realización del presente trabajo de investigación con satisfacción. Finalmente agradezco a todos mis amigos que conocí durante el transcurso de la carrera que de una u otra manera han aportado para que se de este gran logro.

Jessica Lorena Yanza Palata

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a las personas que han sido fundamentales en mi camino. En primer lugar, agradezco a Dios por formar parte de mi vida por brindarme la sabiduría y los conocimientos necesarios para alcanzar este logro. También quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia, en especial a mis padres, Enrique Yanza y Miryan Palate, así como a mi abuelita Felicidad Guachamboza y mis hermanos, son mi apoyo incondicional que ha sido mi motivación e inspiración principal para seguir adelante en este bello viaje que es la vida.

Jessica lorena Yanza Palate

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “ESTUDIO DE MASTOFAUNA EN EL PROYECTO DE RIEGO NOVILLOPUNGO EN EL PARQUE NACIONAL LLANGANATES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI ECUADOR, 2023”

AUTORA: Yanza Palate Jessica Lorena

RESUMEN

Esta investigación tuvo como finalidad obtener información de la especie Mastofauna en el proyecto de riego Novillopungo ubicado en el Parque Nacional Llanganates en el Cantón Salcedo de la Provincia de Cotopaxi, debido a su relevancia para el área de investigación. Al cual permitió identificar el estado actual de las especies de mamífero, mediante la información primaria y secundaria parte de la investigación realizada en el área de estudio, utilizando como referencias libros rojo de mamíferos del Ecuador (IUCN), artículos científicos. En nuestra investigación nos basamos a realizar un inventario de mamíferos a través de salida de campo se utilizó GPS, libreta de campo y cámara fotográfica. El inventario se basa en cualitativos de la lista de las especies registradas y el análisis de los aspectos ecológicos, en cuanto a los cuantitativos se refiere a parámetros estadísticos. Los métodos que se utilizaron fueron observación directa, identificación de huellas, transectos, entrevistas y conocer el estado de conservación de las especies. Además, ninguna de estas metodologías utilizadas provocó daños a las diferentes especies existentes en las zonas de estudio. Como resultado es 43 individuos, distribuidos en 9 especies y perteneciente a 5 órdenes que son: Artiodáctilo, Carnívora, Didelphimorphia, Lagomorpha y Rodentia, de estas órdenes conforman 9 familias en el cual 5 son endémicas. Así mismo 9 especies se encuentran en alguna categoría amenaza; 5 especies de Preocupación menor (LC); 2 especies Casi Amenazado (NT); 1 especie Vulnerable (V); 1 especie se encuentran En Peligro (EN), según datos del libro rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) del año 2021. Se entrevistó a la comunidad de Huagrahuasi y a la comunidad Sacha ubicado en el Cantón Salcedo, fue necesario ya que con esto se pudo identificar 70 individuos, distribuidos en 10 especies de mamíferos que existen en este sitio, puesto que los pobladores han podido recorrer constantemente este lugar. Esta área ha sido poco explorada y estudiada, de este componente Mastofaunístico, apenas empieza a conocerse sin embargo la diversidad y abundancia encontrada entre los 3800 hasta los 4100 msnm es Alta. Se requieren estudios más profundos y con métodos estandarizados para conocer detalles de estas comunidades de especies de mamíferos.

Palabras clave: Fragmentación de hábitat, Mastofauna, Estado Conservación de la especie, diversidad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "STUDY OF MASTOFAUNA IN THE NOVILLOPUNGO IRRIGATION PROJECT IN THE LLANGANATES NATIONAL PARK IN THE PROVINCE OF COTOPAXI ECUADOR, 2023"

AUTHORS: Yanza Palate Jessica Lorena

ABSTRACT

The purpose of this research was to obtain information on the Mastofauna species in the Novillopungo irrigation project located in the Llanganates National Park in the Salcedo Canton of the Cotopaxi Province, due to its relevance to the research area. Which allowed to identify the current state of mammal species, through primary and secondary information part of the research carried out in the study area, using as references Red Books of Mammals of Ecuador (IUCN), scientific articles. In our research we based ourselves on carrying out an inventory of mammals through field trips, GPS, field notebook and camera were used. The inventory is based on qualitative data from the list of registered species and the analysis of ecological aspects, while the quantitative data refers to statistical parameters. The methods that were used were direct observation, identification of tracks, transects, interviews and knowing the conservation status of the species. In addition, none of these methodologies used causes damage to the different species existing in the study areas. As a result, there are 43 individuals, distributors in 9 species and belonging to 5 orders that are: Artiodactyl, Carnivora, Didelphimorphia, Lagomorpha and Rodentia, of these orders make up 9 families in which 5 are endemic. Likewise, 9 species are in some threat category; 5 Least Concern (LC) species; 2 species Near Threatened (NT); 1 Vulnerable species (V); 1 species is Endangered (EN), according to data from the red book of the International Union for the Conservation of Nature (IUCN) for the year 2021. The Huagrahuasi community and the Sacha community located in the Salcedo Canton were interviewed. necessary since with this it was possible to identify 70 individuals, distributors in 10 species of mammals that exist in this site, since the inhabitants have been able to constantly visit this place. This area has been little explored and studied, of this mastofaunistic component, it is just beginning to be known, however the diversity and abundance found between 3800 and 4100 masl is High. More in-depth studies and standardized methods are required to know details of these communities of mammalian species.

Keywords: Habitat fragmentation, Mastofauna, Conservation status of the species, diversity.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE.....	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	4
3.1. Beneficiario directo:	4
3.2. Beneficiarios indirectos	5
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
5. OBJETIVOS	7
5.1. Objetivo General.....	7
5.2. Objetivos Específicos	7
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	8
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	9
7.1. Ecosistema del Ecuador.....	9
7.2. Diversidad de los mamíferos	10
7.3. conservación de mastofauna.....	11
7.4. TAXONOMÍA DE LAS ESPECIES.....	11
7.4.1. Ciervo de cola blanca (Odocoileus ustus)	11

7.4.2.	Hábitat y distribución	12
7.4.3.	Conejo Andino (<i>Silvilagus andinus</i>).....	12
7.4.4.	Hábitat y distribución	13
7.4.5.	Oso de antejo (<i>Tremarctos ornatus</i>).....	13
7.4.6.	Hábitat y distribución	13
7.4.7.	Lobo de paramo (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	14
7.4.8.	Hábitat y distribución	14
7.4.9.	Tigrina norteña (<i>Leopardus tigrinus</i>).....	15
7.4.10.	Hábitat y distribución.....	15
7.4.11.	Zorrillo rayado (<i>Conepatus semistriatus</i>)	15
7.4.12.	Hábitat y distribución.....	16
7.4.13.	Zarigüeya de orejas blanca (<i>Didelphis pernigra</i>).....	16
7.4.14.	Rata espinosa de tomes (<i>Proechimys semispinosus</i>)	17
7.4.15.	Ratón andino (<i>Akodon aerosus</i>)	17
7.5.	Lista roja.....	18
7.6.	Estado de conservación	19
8.	MARCO LEGAL	20
8.1.	Constitución de la República del Ecuador.....	20
8.2.	Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	21
9.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.	22
9.1.	RESPUESTA PREGUNTA CIENTÍFICA	22
10.	METODOLOGÍA.....	23
10.1.	MÉTODOS	23
10.1.1.	Investigación Bibliográfica.....	23
10.1.2.	Investigación de Campo	23
10.2.	MATERIA	24
10.2.1.	Materiales y equipos	24
10.3.	ÁREA DE ESTUDIO	24
10.3.1.	Ubicación de puntos geográficamente	25
10.3.2.	Características Biológicas Ecosistemas	26

10.4. TÉCNICAS	27
10.4.1. Metodología para el inventario	27
10.4.2. Recorridos libres	27
10.4.3. Identificación de huellas	28
10.4.4. Entrevistas.....	28
10.4.5. Revisión de literatura especializada en la zona de estudio	29
10.5. Fase de Laboratorio	29
10.5.1. Identificación de los individuos.....	29
10.5.2. Forma de tamaño de los mamíferos	30
10.5.3. Tipo de cabeza	30
10.5.4. Forma del pelaje	31
10.5.5. Tipo de cola	32
10.5.6. Tipos de ojos.....	33
10.5.7. Tipos de orejas	34
10.5.8. Tipos de patas y manos.....	34
10.5.9. Tipo de llamada y ruido	35
10.6. Metodología para calcular la abundancia relativa	36
10.6.1. Riqueza de especies	36
10.6.2. Abundancia absoluta.....	36
10.6.3. Frecuencia.....	36
10.6.4. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener	37
10.6.5. Índices de Diversidad de Simpson.....	38
10.6.6. Índice de Chao	38
10.7. Estado de conservación.....	39
10.7.1. Especies de interés	39
10.7.2. Especies Endémicas	40
10.7.3. Especies Migratorias.....	40
10.7.4. Especies en Peligro de Extinción.....	40
10.7.5. Distribución de las especies de mastofauna.....	41
10.7.6. Nicho trófico	41

10.7.7. Hábito o Patrón de Actividad	42
10.7.6. Sensibilidad de especies de fauna.....	42
10.7.7. Modos Reproductivos	43
10.8. Metodología para la sistematización	43
10.8.1. Diseño de la guía:	43
10.8.2. El catálogo con atributos que se menciona incluiría los siguientes elementos	44
11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	44
11.1. Inventario de Mastofauna	44
12.2. Resultado de: Observación directa	45
12.3. Resultado de: Hallazgos a través de transectos de banda fija.....	46
12.4. Resultado de: Indicios.....	46
12.5. Interpretación de los resultados en los 3 puntos de muestreo en la zona de estudio.....	47
12.5.1. Punto de muestreo 1 - Galpón	47
12.5.2. Punto 2 – Vista hermosa	48
12.5.3. Punto 3 – Rayo filo	48
12.5.4. Mamífero registradas en la zona de estudio en el Parque Nacional Llanganates	49
12.6. Resultado de la Entrevista	50
12.7. Resultado de abundancia y abundancia relativa	51
12.8. Riqueza	51
12.9. Resultado de índice Shannon.....	52
12.9.1. Punto de muestreo 1 – Galpón.....	52
12.9.2. Punto de muestreo 2- Vista hermosa	52
12.9.3. Punto de muestreo 3- Rayo filo	53
12.10. Resultado de índice de Simpson	54
12.10.1. Punto de muestreo 1 – Galpón.....	54
12.10.2. Punto de muestre 2 -Vista hermosa	54
12.10.3. Punto de muestreo 3 – Rayo Filo.....	55
12.11. Índice de Chao	56

12.11.1. Punto de muestreo 21– Galpón.....	56
12.11.2. Punto de muestreo 2 – Vista hermosa.....	56
12.11.3. Punto de muestreo 3 – Rayo filo.....	57
12.12. Curva de acumulación	58
12.13. Estado de conservación.....	58
12.14. Catálogo de mamíferos el Parque Nacional Llanganates	59
12.15. CATÁLOGO DE MAMÍFEROS DE MASTOFAUNA.....	61
12.16. CONTRA PORTADA.....	62
12.17. ÍNDICE DE CÁATALOGO	63
12.18. PROTOCOLO	64
12.19. INTRODUCCIÓN.....	64
12.20. HISTORIA DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES	65
13. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	89
13.1. Impacto técnico.....	89
13.2. Impacto Ambiental	89
13.3. Impacto Social	89
14. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	91
15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	93
16. CONCLUIONES	93
17. RECOMENDACIONES	94
18. BIBLIOGRÁFICAS.....	95
19. ANEXOS	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto.....	5
Tabla 2:Actividades según los objetivos planteados	8
Tabla 3:Número de especies globales y nacionales.....	18
Tabla 4:Sitio de Muestreo	26
Tabla 5:Individuos fotografiados en el primer punto de muestreo.....	47
Tabla 6:Individuos colectados en el segundo punto de muestreo	48
Tabla 7:Individuos colectados en el tercero punto de muestreo.....	49
Tabla 8:Inventario Mastofauna.....	49
Tabla 9:Ficha de registro de las especies mediante la entrevista	50
Tabla 10:Índice de Shannon P1-Galpón.....	52
Tabla 11: Índice de Shannon P2-Vista hermosa.....	53
Tabla 12:Índice de Shannon de P3-Rayo filo.....	53
Tabla 13: Estado de conservación de las especies del área de estudio.....	59
Tabla 14: Presupuesto para la elaboración del proyecto.	91
Tabla 15:Presupuesto para la elaboración del proyecto.	91
Tabla 16: Cronogramas de actividades.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Área de estudio	25
Figura 2: Abundancia relativa	51
Figura 3: Curva de acumulación.....	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Paramo húmedo	101
Anexo 2:Heces de venado	101
Anexo 3: Cinta de marcaje.	102
Anexo 4: Construcción del proyecto	102
Anexo 5: GPS	103
Anexo 6: Entrevista a la comunidad.....	103
Anexo 7: Entrevista 2	104
Anexo 8:Permiso del misterio del medio ambiente.....	105
Anexo 9: Aval de centro de idioma.	106

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Estudio del componente Mastofauna en el proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates”

Fecha de inicio

Abril 2023

Lugar de ejecución:

Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo, Parque Nacional Llanganates, proyecto de riego Novillopungo.

Institución, unidad académica y carrera que auspicia

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Ingeniería Ambiental.

Nombres de equipo de investigación:

ESTUDIANTE: Srta. Yanza Palate Jessica Lorena

TUTOR: Lcdo. Lema Pillalaza Jaime Rene, Mg.

LECTOR 1: Ing. Marco Antonio Rivera Moreno Mg

LECTOR 2: Ing. José Luis Agreda Oña Mg.

LECTOR 3: Ing. Oscar Rene Daza Guerra Mg.

Área de Conocimiento:

Ciencias Naturales. Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sub-línea de Investigación de la Carrera:

Manejo de Conservación de la Biodiversidad.

Línea de Vinculación de la Facultad:

Conservación y Manejo de Recursos Naturales, para el beneficio de la sociedad y el medio ambiente.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Ecuador, gracias a la presencia de la Cordillera de los Andes, emerge como una nación que acoge una riqueza biológica extraordinaria. Esta cadena montañosa atraviesa su territorio, originando diversos niveles de altitud y microclimas. Estas distintas circunstancias crean un entorno adecuado para una multitud de especies, muchas de las cuales son únicas en esta región. Aunque Ecuador es más compacto en comparación con otros países latinoamericanos, alberga una asombrosa cantidad de especies, tanto en el reino animal como vegetal, distribuidas a lo largo de sus cuatro zonas geográficas. A lo largo del año, el país vive dos estaciones principales: la estación seca y la estación lluviosa.

El proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates es una iniciativa de gran importancia para la región, ya que permite la producción agrícola y el aprovechamiento del recurso hídrico. Sin embargo, es importante considerar los posibles impactos ambientales de esta actividad, en particular sobre la fauna local, como es el caso de los mastofauna. Por esta razón, se propone realizar un estudio exhaustivo de mamíferos presente en el área del proyecto de riego Novillopungo, con el objetivo de obtener información relevante para su gestión y conservación.

La extraordinaria variedad biológica de Ecuador constituye una de las razones fundamentales que estimuló la iniciación de esta investigación en el proyecto de riego Novillopungo, localizado dentro del Parque Nacional Llanganates. El propósito central radica en la realización de un análisis de la especie de mamíferos, empleando métodos y técnica con el fin de evaluar la diversidad y el estado de preservación de las especies de mamíferos existentes en este PNLL. Con los resultados adquiridos, diseñar un catálogo de las especies, a menudo denominado como informe rojo, que desempeñará un papel esencial como punto de referencia para la protección y conservación de la especie de mamíferos.

El presente estudio se justifica por varios motivos. En primer lugar, el Parque Nacional Llanganates es una zona de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en el país, debido a su alta diversidad de flora y fauna. Por esta razón, es importante realizar investigaciones que permitan conocer más sobre las especies presentes en la zona y su estado de conservación.

En segundo lugar, el estudio de mastofauna del proyecto de riego Novillopungo puede ser útil para la gestión y conservación de la fauna local. La información obtenida en el estudio constituye en conocer más sobre las especies de mamíferos presentes en la zona, sus características, su distribución geográfica y su estado de conservación. Esta información puede ser útil para la elaboración de planes de manejo y conservación de mamíferos local, así como para la implementación de medidas para minimizar los impactos negativos del proyecto de riego.

Finalmente, el estudio de mastofauna del proyecto de riego Novillopungo puede ser útil para generar conciencia sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad en la zona. Los mamíferos es un grupo de animales que puede resultar atractivo y cercano a la población local y los visitantes, lo que puede contribuir a generar una mayor sensibilización sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1. Beneficiario directo:

Los principales beneficiarios directos serán el proyecto de riego Novillopungo situado en el Parque Nacional Llanganates. De las comunidad son: Churoloma, San Santa Marianita, Loma de Alcozer, Pusuchisi, Juan pablo, San Marcos de Izurieta, Pangüigua Chico, Pangüigua grande, Pichalo, Cundualo, Laipo chico, Laipo, San Marcos Centro, Noetanda, Jilingua chico , Toabilli, Palopo Mirador, Palopo Centro,

Una Bana, Jilingua Grande, Llagua y Palopo Contadero, perteneciente al Cantón Salcedo.

3.2. Beneficiarios indirectos

Las comunidades de los sectores que rodeen el Parque Nacional Llanganates, es decir la Comunidad Sacha y la parroquia Huagrahuasi, se verán beneficiados al contar con una herramienta que les ofrecerá la oportunidad de explorar y conocer las diversas especies de aves presentes en el área. Asimismo, este estudio podría servir como un proyecto innovador que impulse el desarrollo de futuras investigaciones provechosas tanto para sus estudios como para el beneficio general de la comunidad.

Tabla 1:

Beneficiarios del proyecto

BENEFICIARIOS DIRETOS		BENEFICIARIOS INDIRECTOS	
En el proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates		Las poblaciones de las comunidades de los alrededores del Parque nacional Llanganates.	
Hombres:	2,991	Hombres:	210
Mujeres:	3.368	Mujeres:	151
Total:	6,359	Total:	361

Nota: La tabla 1 menciona de manera detallada los beneficiarios de una forma directa como indirecta con el desarrollo del presente proyecto. **Fuente:** (INEC, 2010) (Censo de Población y vivienda, 2020)

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de riego Novillopungo se encuentra en el Parque Nacional Llanganates en Ecuador. El problema de investigación que se plantea en el siguiente estudio es el desconocimiento del estado actual de la diversidad y conservación de la mastofauna en PNLL, y cuáles son los factores que afectan su conservación. La mastofauna es un grupo importante de mamíferos que se encuentra en el proyecto de riego Novillopungo, y su estudio es crucial para entender la biodiversidad del área y su estado de conservación. Esta investigación busca determinar la situación actual de las especies de mastofauna presentes en el área, y cómo se ven afectadas por factores como la pérdida de hábitat, la cacería, la contaminación y otros procesos antrópicos (Paredes, 2020). Para lograr una solución al problema se hace necesaria la realización de un estudio enfocado en el componente mastofauna presente en la zona de estudio. Para ello, se deberán utilizar métodos y técnicas tales como: huellas, rastros, trampas fotográficas, avistamiento directo, entre otras. Es decir, métodos que servirán específicamente para la identificación y evaluación de las diferentes especies de mamíferos encontrados en la zona (Vázquez, 2016).

Además, será necesario evaluar el estado de conservación de las diferentes especies de mastofauna, utilizando criterios como la abundancia, la distribución, la vulnerabilidad y el estado de las poblaciones. Para ello, se pueden utilizar indicadores biológicos como el índice de diversidad de Shannon-Wiener y otros índices de biodiversidad, para determinar la riqueza y abundancia de las especies de mamíferos presentes en el área. Por otro lado, es fundamental investigar los factores que están afectando la conservación de las especies de mastofauna en el proyecto de riego Novillopungo. Esto implica analizar los impactos negativos de la actividad humana sobre el hábitat de los mamíferos, como la pérdida de bosques, la contaminación del agua y del aire, y la cacería. Asimismo, se deben investigar las posibles medidas de conservación que se pueden implementar en el área, como la restauración de hábitats, la

educación ambiental y la implementación de políticas de conservación. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

En resumen, el problema de esta investigación es determinar el impacto del proyecto de riego Novillopungo de los mamíferos local y su conservación a largo plazo, considerando los posibles efectos negativos en el hábitat natural y la competencia con especies no nativas. Es importante investigar este problema para poder identificar posibles medidas de mitigación y conservación que puedan ser implementadas en el proyecto de riego Novillopungo y en otros proyectos similares en la región.

5. OBJETIVOS

5.1.Objetivo General

Realizar un estudio de la diversidad masto faunística presente en el proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates

5.2.Objetivos Específicos

- Realizar un inventario de mastofauna a través de métodos y técnicas para el registro de las especies existentes en la zona de estudio.
- Conocer el estado actual de la conservación de la especie de mamíferos, presente en el proyecto de riego Novillopungo.
- Diseñar un catálogo fotográfico de las especies identificadas de mastofauna presente en el proyecto de riego Novillopungo ubicado en el Parque Nacional Llanganates.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2:

Actividades según los objetivos planteados

OBJETIVO	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADO
1. Realizar un inventario a través de métodos y técnicas para el registro de las especies de mastofauna existentes en la zona de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento de información. - Salida de campo. - Establecer los puntos de muestre. Registro de huellas y heces. - Recorridos libres 	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos cualitativo y cuantitativo . - Técnicas para la recolección e identificación de especies de mamíferos tales como transectos, recorridos libres, registró de huellas ,observación directa y entrevista a la población. 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención del inventario mamíferos de las especies identificadas dentro del área de estudio.
2. Conocer el estado actual de la conservación de la especie de mastofauna, presente en el proyecto de riego Novillopungo.	<ul style="list-style-type: none"> - Salida de campo - Libreta de campo - Registro fotográfico -Para identificar las especies por su taxonomía. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los individuos a través de lista roja de mamíferos del ecuador, artículos científicos. - Caracterización, taxonómica, ecológica, geográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la conservación de las especies de mamíferos presentes en la zona de estudio según la UICN.
3. Diseñar un catálogo fotográfico de las especies identificadas de mastofauna presente en el proyecto de riego Novillopungo ubicado en el Parque Nacional Llanganates.	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de la información de las especies obtenidas de las visitas de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de una catalogo mastafauna mediante el levantamiento de información primaria y secundaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de catálogo fotográfico de las especies registradas en el proyecto de riego Novillopungo ubicado PNLL.

Nota: La Tabla 2 detalla las actividades que se ejecutaron según los objetivos específicos planteados en la investigación.

Elaborado por: Jessica Yanza, 2023

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

El Parque Nacional Llanganates (PNLL) destaca como uno de los espacios de conservación más ricos en términos tanto de biodiversidad como de patrimonio cultural y varias, laguna dentro de la Áreas Protegidas de Ecuador. Con una extensión total de 219.707 hectáreas, este parque abarca territorios en las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Pastaza y Napo. Su clima varía entre 3 y 24°C, y es en este entorno donde nacen los cursos de agua que conforman los sistemas fluviales Napo y Pastaza. Situado en la cordillera Oriental de los Andes ecuatorianos, el parque exhibe características notables como pendientes empinadas, rocas expuestas y cumbres afiladas, a lo largo de las cuales los arroyos descienden abruptamente. Tanto en las zonas de páramo como en los bosques andinos que cubren las laderas orientales de la cordillera, el terreno presenta desafíos considerables para el acceso. Una característica sobresaliente del PNLL es la presencia de alrededor de 200 lagunas. Además, la variedad de hábitats presentes en el parque incluye páramo herbáceo, páramo de frailejones, páramo de almohadillas, herbazal lacustre montano alto, bosque siempreverde montano alto, bosque de neblina montano, bosque siempreverde montano bajo y páramo pantanoso (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

7.1.Ecosistema del Ecuador

Ecuador es conocido por su diversidad geográfica y climática, lo que ha dado lugar a una amplia variedad de ecosistemas. Algunos de los ecosistemas más destacados en Ecuador incluyen:

- **Páramos:** Los páramos son uno de los ecosistemas más emblemáticos de la sierra ecuatoriana. Se caracterizan por su vegetación herbácea y arbustiva adaptada a altitudes elevadas y condiciones frías. Los frailejones son plantas típicas de los páramos.

- **Bosques de Neblina:** En las vertientes orientales de la sierra, a altitudes más bajas que los páramos, se encuentran los bosques de neblina. Estos bosques húmedos y cubiertos de niebla albergan una gran biodiversidad, incluyendo especies de plantas epífitas como orquídeas.
- **Valles Interandinos:** Los valles entre las montañas de la sierra albergan una variedad de ecosistemas, incluyendo cultivos agrícolas, prados y áreas urbanas. Estos valles son centros agrícolas importantes y proporcionan hábitats para diversas especies.
- **Bosques Montanos:** A altitudes medias en la sierra, se encuentran los bosques montanos. Estos bosques son diversos y albergan una variedad de especies de flora y fauna.
- **Bosques Tropicales Húmedos:** Estos bosques cubren gran parte de la región amazónica de Ecuador. Son uno de los ecosistemas más ricos en biodiversidad del mundo, albergando una amplia variedad de especies de plantas y animales, muchas de las cuales son endémicas.
- **Bosques Secos:** En las zonas de la costa ecuatoriana, donde el clima es más seco, se encuentran los bosques secos. Estos ecosistemas albergan especies adaptadas a condiciones áridas y suelen experimentar estaciones secas pronunciadas.
- **Ríos y Lagos de Montaña:** Los numerosos ríos y lagos de montaña en la sierra ecuatoriana son vitales para la regulación del agua, la pesca y la biodiversidad (De la Torre,2010).

7.2.Diversidad de los mamíferos

La sierra ecuatoriana alberga una rica diversidad de mamíferos gracias a su variada geografía y altitudinal. Desde los valles interandinos hasta las cumbres de los Andes, esta región ofrece hábitats diversos que han dado lugar a una amplia gama de especies de

mamíferos. Entre ellos se encuentran venados, pumas, zorrillos, conejos y una variedad de roedores, que se han adaptado a condiciones frías y altitudes variables. Los bosques de neblina albergan una biodiversidad adicional, incluyendo especies de monos y felinos, mientras que los ecosistemas de páramo presentan adaptaciones únicas como los frailejones. A medida que la sierra ecuatoriana continúa siendo objeto de investigación, se siguen descubriendo nuevas especies y se comprende mejor la importancia de preservar este hábitat diverso para el bienestar de los mamíferos y la ecología en general (Vazquez,2010).

7.3. conservación de mastofauna

En Ecuador enfrenta desafíos significativos debido a la pérdida de hábitat, la caza ilegal y el cambio climático. Es fundamental implementar estrategias de conservación efectivas y promover la educación ambiental para garantizar la protección de estas especies y sus hábitats. El compromiso y la cooperación entre organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales son esenciales para preservar la riqueza de la mastofauna ecuatoriana y mantener el equilibrio de los ecosistemas (Varela, 2012).

7.4.TAXONOMÍA DE LAS ESPECIES

7.4.1. Ciervo de cola blanca (*Odocoileus ustus*)

Los ciervos de cola blanca tienen un cuerpo esbelto y una estatura relativamente grande en comparación con otros cérvidos. Los machos, llamados venados, son generalmente más grandes que las hembras, conocidas como hembras o ciervas. Los venados adultos pueden medir alrededor de 1.2 a 1.5 metros de longitud, y su peso puede variar entre 70 a 150 kg. El pelaje varía según la temporada. En verano, suele ser de color marrón rojizo o amarillo parduzco, mientras que en invierno se vuelve más grisáceo. Algunos individuos presentan manchas blancas en la parte inferior del cuerpo, lo que les proporciona camuflaje en su

entorno. El nombre común "cola blanca" se debe a la característica cola que contrasta con el pelaje. La parte superior de la cola es de color marrón oscuro o negro, mientras que la parte inferior es blanca. Cuando están alerta, los ciervos de cola blanca levantan la cola, lo que hace que la parte blanca sea visible y sirve como una señal visual para alertar a otros miembros de su grupo sobre posibles peligros (Garzón ,2017).

7.4.2. Hábitat y distribución

Los ciervos de cola blanca se encuentran en una variedad de hábitats, que incluyen bosques, praderas, matorrales y áreas suburbanas. Se distribuyen por gran parte de América del Norte, desde Canadá hasta América Central. Se han adaptado bien a entornos modificados por humanos y pueden encontrarse incluso en áreas urbanas y suburbanas. La temporada de apareamiento, conocida como el período de berrea, generalmente ocurre en otoño. Durante este tiempo, los machos compiten por el derecho de aparearse con las hembras, y utilizan sus cornamentas para enfrentarse en combates rituales. Las hembras dan a luz a uno o dos cervatillos después de una gestación de aproximadamente 6-7 meses (Cueva,2022).

7.4.3. Conejo Andino (*Sylvilagus andinus*)

El conejo de páramo (*Sylvilagus brasiliensis*) es un pequeño mamífero su longitud puede variar entre 35 y 45 centímetros, y su peso suele estar en el rango de 1 a 2 kilogramos. Tienen orejas largas y peludas, un cuerpo compacto y una cola relativamente corta. El pelaje del conejo andino puede variar en color, pero generalmente es de tonos marrones, grises o rojizos, lo que les permite camuflarse bien en su entorno natural. Perteneciente a la familia de los lémures. Como mencionaste, es conocido por ser un animal nocturno y solitario (Arcos 2021).

7.4.4. Hábitat y distribución

Es hábitat nativo de América del Sur y se encuentra en diversas regiones de los Andes, desde Venezuela hasta el norte de Argentina y Chile. Habita principalmente en zonas de montaña, pastizales y áreas boscosas. Son herbívoros y se alimentan principalmente de una variedad de vegetación, como pasto, hojas, hierbas y corteza de árboles. Tienen una alta tasa de reproducción, con hembras capaces de tener varias camadas al año. Las hembras construyen nidos en forma de túneles subterráneos donde dan a luz a sus crías, llamadas gazapos. El estado de conservación del conejo andino puede variar según la región y la población. Algunas subespecies pueden estar en peligro debido a la pérdida de hábitat y la caza, mientras que otras pueden tener poblaciones más estables (Nuñez,2018).

7.4.5. Oso de antejo (*Tremarctos ornatus*)

De estatura moderada, su altura oscila entre 1,30 y 1,90 metros, mientras que su peso promedio varía entre 80 y 125 kg. Se observa una clara diferencia de tamaño entre los machos y las hembras, siendo los primeros notablemente más grandes. Su pelaje, caracterizado por su textura rugosa, presenta una tonalidad uniforme que varía entre negro y marrón oscuro. El hocico es corto, de color café claro o blanco, con manchas blanquecinas que se extienden alrededor de los ojos y la nariz a través de las mejillas, bajando por el cuello hasta el pecho, y que varía mucho entre individuos. Posee cinco dedos con garras largas y curvas no retráctiles, y las plantas de las patas poseen pelos interdigitales que le ayuda a trepar árboles. De hábitos diurnos, solitarios, omnívoros, terrestres y trepadores, su alimentación es predominantemente vegetariana (Pérez,2020)

7.4.6. Hábitat y distribución

El oso de antejos se encuentra en varias regiones de América del Sur, a lo largo de la

cordillera de los Andes. Su distribución abarca desde Venezuela y Colombia, pasando por Ecuador, Perú, Bolivia y parte de Chile, hasta llegar a Argentina. Se encuentra en altitudes que van desde las tierras bajas hasta las zonas montañosas. Principalmente en los bosques de montaña y zonas de páramo de los Andes. Prefiere áreas con una vegetación densa, que incluye bosques nublados, bosques de niebla y zonas arbustivas. Estos osos son conocidos por ser excelentes escaladores y pueden moverse hábilmente en terrenos escarpados y rocosos. Sus principales amenazas incluyen la pérdida de hábitat debido a la deforestación, la caza ilegal y los conflictos con comunidades locales. Además, la fragmentación del hábitat y la reducción de su disponibilidad de alimento también afectan su supervivencia. (Sandoval. (2019).

7.4.7. Lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*)

Los lobos de páramo tienden a ser más pequeños que otras subespecies de lobos, como el lobo gris común (*Canis lupus lupus*). Tienen un pelaje grueso y denso, adaptado para soportar climas fríos y montañosos. Su coloración puede variar desde tonos grises hasta marrones y negros, dependiendo de su entorno. Debido a su hábitat en regiones montañosas y páramos, los lobos de páramo han desarrollado adaptaciones para sobrevivir en altitudes elevadas. Esto incluye una mayor capacidad cardiovascular para lidiar con la altitud y una mayor resistencia al frío (Castellano,2023)

7.4.8. Hábitat y distribución

Los lobos de páramo se encuentran principalmente en áreas montañosas y páramos de Europa y Asia. Se les puede encontrar en países como India, China, Mongolia, Irán, Turquía y algunas partes de Europa del Este. Los lobos de páramo son depredadores sociales que cazan en manada. Su dieta incluye una variedad de presas, como ciervos, jabalíes, roedores y ocasionalmente animales domésticos. Son cazadores oportunistas y se adaptan a las condiciones de su entorno. El estado de conservación de los lobos de páramo varía según su

ubicación geográfica. En algunas regiones, enfrentan amenazas significativas debido a la caza y la pérdida de hábitat, mientras que en otras áreas pueden estar relativamente protegidos (Ramos,2016).

7.4.9. Tigrina norteña (*Leopardus tigrinus*)

Es un felino de tamaño pequeño, con una longitud corporal de aproximadamente 45-80 cm y una cola de 30-50 cm. El pelaje del tigrina norteña es de color amarillento a grisáceo, con manchas oscuras en forma de rosetas en su cuerpo y cola. Estas rosetas son una característica distintiva que lo diferencia de otros felinos similares. Son solitarios y nocturnos.

7.4.10. Hábitat y distribución

Suelen habitar en bosques tropicales y subtropicales de América Central y América del Sur, incluyendo desde México hasta Argentina. Tigrina norteña es conocido por sus hábitos arbóreos. Tiene adaptaciones físicas que le permiten trepar y moverse con facilidad en los árboles, como patas traseras flexibles y garras curvas. Su dieta se compone principalmente de aves, pequeños mamíferos, reptiles e insectos. Gracias a sus habilidades de trepar, puede cazar presas en los árboles y atrapar aves en vuelo. La conservación de la especie enfrenta a amenazas como la pérdida de hábitat debido a la deforestación y la caza furtiva. Está clasificado como "Casi Amenazado" en el Catálogo de Especies en Peligro de la Unión Internacional para la Preservación de la Naturaleza UIPN (Torres, 2023).

7.4.11. Zorrillo rayado (*Conepatus semistriatus*)

El zorrillo rayado tiene un cuerpo robusto, con una longitud total que varía entre 40 y 70 cm, excluyendo la cola. Su pelaje es de color negro, y presenta dos rayas blancas que recorren su espalda desde la cabeza hasta la base de la cola. Las rayas pueden ser más o menos pronunciadas según el individuo. Una de las características más conocidas del zorrillo

rayado es su capacidad para liberar un líquido maloliente desde glándulas anales. Este líquido, conocido como "espray de zorrillo", contiene compuestos químicos sulfurados que emiten un olor desagradable y penetrante. Esta defensa química es utilizada como mecanismo de protección ante posibles depredadores (Huertas,2020).

7.4.12. Hábitat y distribución

Sus hábitats, incluyendo áreas boscosas, praderas, zonas suburbanas y rurales. Suelen buscar refugio en madrigueras abandonadas o en áreas cubiertas durante el día. Son animales principalmente nocturnos, lo que significa que son más activos durante la noche. Su dieta es omnívora y se alimentan de una variedad de alimentos, incluyendo insectos, pequeños mamíferos, aves, huevos, frutas y plantas. La temporada de reproducción del zorrillo rayado generalmente ocurre en el invierno o principios de la primavera. Las hembras dan a luz a camadas de crías que pueden variar en número, generalmente entre 2 y 10 crías. Las crías nacen ciegas y desprovistas de pelo, y desarrollan su pelaje característico a medida que crecen. Su estado de conservación es vulnerable (Naranjo,2010).

7.4.13. Zarigüeya de orejas blanca (*Didelphis pernigra*)

Las zarigüeyas de orejas blancas son de tamaño mediano, con cuerpos delgados y pelajes densos. El pelaje puede variar en color, pero generalmente tienen una coloración de fondo gris a marrón, con orejas y patas traseras de color blanco. Algunas de ellas también pueden tener una "máscara" de color blanco alrededor de sus ojos. Como su nombre sugiere, estas zarigüeyas son conocidas por sus orejas de color blanco. Son animales principalmente nocturnos, lo que significa que son más activos durante la noche. Pasan gran parte del día durmiendo en refugios, como árboles huecos o nidos de hojas. Se alimentan de una variedad de alimentos, incluyendo frutas, insectos, pequeños vertebrados, carroña y otros materiales vegetales (Lozada,2015).

En Ecuador, existen diversas especies de zarigüeyas y otros marsupiales, pero es importante consultar fuentes confiables y actualizadas, como los libros Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Ministerio del Ambiente de Ecuador u organizaciones de conservación locales, para obtener información precisa sobre el estado de conservación de estas especies (Tirira,2021).

7.4.14. Rata espinosa de tomes (*Proechimys semispinosus*)

Es un roedor de tamaño mediano con un pelaje denso y suave, generalmente de color marrón o gris. Tiene orejas pequeñas y cola larga y escamosa. Son animales principalmente nocturnos y semiacuáticos, lo que significa que pasan una parte de su vida en el agua y son hábiles nadadores. Tienen adaptaciones para su vida acuática, como patas con membranas interdigitales. Su alimentación se basa en una dieta herbívora, consumiendo principalmente plantas acuáticas, hierbas, raíces y vegetación en general. Su hábitat de la rata Espinosa de Tormes suele habitar en zonas húmedas, como ríos, arroyos, lagos y marismas. Prefiere áreas con vegetación densa y cerca de fuentes de agua. Estado de conservación, aunque no se considera una especie en peligro de extinción en general, su distribución geográfica y población pueden estar amenazadas por la pérdida de hábitat y cambios en los ecosistemas acuáticos (Vallejo,2021).

7.4.15. Ratón andino (*Akodon aerosus*)

Son relativamente pequeños, con una longitud total que varía entre 12 y 16 cm, incluyendo la cola suele ser más larga que el cuerpo y puede medir hasta dos veces su longitud. Tienen un pelaje denso y suave, generalmente de color marrón a gris en la parte superior, mientras que el vientre es más claro. Esta coloración les proporciona un camuflaje adecuado en su hábitat montañoso. Una de las características más distintivas de esta especie es el tamaño de sus orejas, que son relativamente grandes en comparación con su cuerpo. Esto

les ayuda a regular la temperatura corporal y a detectar sonidos en su entorno. Los ratones andinos son animales nocturnos y solitarios. Se alimentan principalmente de una variedad de materia vegetal, como semillas, brotes, hojas y frutas. También pueden consumir insectos y otros pequeños invertebrados. Su hábitat el ratón andino se encuentra en las regiones montañosas de los Andes, principalmente en altitudes elevadas que van desde los 2,000 hasta los 4,000 metros sobre el nivel del mar. Se distribuye en países como Perú, Ecuador, Colombia, Bolivia y Venezuela (Cadena,2023).

Tabla 3:

Número de especies globales y nacionales

Grupo Taxonómico	Número de especies globales	Número de especies en Ecuador	Porcentaje en Ecuador
Mamíferos	6,400	424	6.6%

Nota: Elaborado por Jessica Yanza (Maza, 2019)

7.5.Lista roja

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es una herramienta importante para evaluar el estado de conservación de las especies en Ecuador. Según la última actualización de la Lista Roja en Ecuador, se identificaron varias especies en diferentes categorías de amenaza (Navas, 2021).La Lista Roja también resalta la situación crítica de algunas especies endémicas de Ecuador, como el conejo de los páramos (*Sylvilagus andinus*) y el colibrí de pico espada (*Ensifera ensifera*), ambos clasificados como "En Peligro Crítico". Estas especies están altamente amenazadas debido a la destrucción de su hábitat y la caza ilegal. La inclusión de estas especies en la Lista Roja es una llamada de atención sobre la urgencia de implementar acciones de conservación para evitar su extinción (Velasco, 2001).

7.6.Estado de conservación

Las especies pueden ser clasificadas en diferentes estados de conservación según su nivel de riesgo de extinción. A nivel internacional, una de las clasificaciones más ampliamente utilizadas es la de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que asigna a las especies categorías basadas en evaluaciones de su población, distribución y otros factores. Algunos de los principales estados de conservación según la UICN incluyen:

- **Preocupación Menor (LC):** Las especies en esta categoría no cumplen con los criterios para ser consideradas en riesgo de extinción. Sus poblaciones están relativamente estables y no se enfrentan a amenazas significativas.
- **Casi Amenazada (NT):** Estas especies están cerca de cumplir con los criterios para ser consideradas amenazadas. Si las amenazas continúan o aumentan, podrían estar en riesgo en un futuro cercano.
- **Vulnerable (VU):** Las especies en esta categoría tienen poblaciones reducidas y enfrentan amenazas significativas que podrían llevarlas a estar en peligro de extinción en un futuro si no se toman medidas de conservación.
- **En Peligro (EN):** Estas especies están en riesgo inminente de extinción debido a la disminución de sus poblaciones y las amenazas que enfrentan en su hábitat natural.

Estas categorías ayudan a los científicos, conservacionistas y formuladores de políticas a evaluar y priorizar las especies que requieren atención y acción de conservación (Crespo, 2022).

8. MARCO LEGAL

8.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de Ecuador, en vigor desde 2008, reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos. El artículo 14 declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, así como la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Maldonado et al., 2020). El séptimo capítulo de la Constitución, titulado "Derechos de la Naturaleza", establece los derechos e intereses de la Madre Naturaleza o Pacha Mama dentro de Ecuador, reconociéndola como esencial para el buen vivir de todos los ecuatorianos (Varela, 2014).

Art 71: de la Constitución vigente establece que la naturaleza o Pacha Mama es sujeto de derechos, lo cual implica que su existencia debe ser respetada. Se destaca la importancia de recuperar los ciclos vitales que han sido afectados por actividades humanas, así como el compromiso de mantener y proteger constantemente la naturaleza. Tanto las personas naturales como jurídicas en Ecuador tienen la facultad y el derecho de participar y exigir a las autoridades estatales el cumplimiento de estas disposiciones. Además, el Estado buscará promover la protección de la naturaleza y fomentar el respeto hacia la Pacha Mama.

En el marco de este proyecto de investigación, se consideran los artículos comprendidos entre el 395 y el 406 de la Constitución, los cuales establecen los derechos, el uso y la gestión sostenible de los ecosistemas, la biodiversidad silvestre y los recursos naturales. Estas disposiciones se basan en lineamientos científicos y promueven la participación activa de personas, comunidades y pueblos en la supervisión constante de actividades que puedan generar impactos ambientales, permitiéndoles convertirse en protectores de la naturaleza y fomentar una interacción armoniosa con la Pachamama. De esta manera, se facilita la conservación de estos espacios y su potencial transformación en destinos

turísticos sostenibles (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Art 405: La Constitución de la República del Ecuador, el cual destaca el papel del Sistema de Áreas Protegidas en la garantía de protección y conservación de la biodiversidad, así como de sus diversas funciones ecológicas. Esto permite cumplir con los lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente y Agua (MAE) para llevar a cabo posibles recolecciones botánicas. De esta manera, se garantiza la ejecución conforme a las disposiciones legales del proceso de investigación. (Fernández, 2014)

8.2.Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre contiene disposiciones que establecen los criterios sobre la propiedad estatal de las tierras forestales en el territorio ecuatoriano. Esto abarca tanto los bosques naturales y cultivados, así como la flora y fauna silvestre que los habitan. Los bosques plantados en terrenos estatales, excepto aquellos formados por colonos y comuneros en posesión de tierras, también son considerados propiedad del Estado. En el caso de los manglares, aunque pueden encontrarse en terrenos privados, se consideran sujetos a regulación y no están disponibles para el comercio o explotación sin una concesión otorgada.

Art 66: Esta ley establece que los espacios naturales protegidos por el Estado son aquellos que poseen cualidades educativas, científicas, turísticas, escénicas, de protección y recreación, y que albergan una flora y fauna únicas. La delimitación de estas áreas es responsabilidad del Ministerio del Ambiente, mediante acuerdos, sin perjuicio de las áreas previamente establecidas por leyes especiales, decretos o acuerdos ministeriales anteriores a esta ley (Vida Silvestre del Ecuador, 2010).

Art 73 al 75: Esta ley, se destaca la importancia de la preservación de la flora y fauna silvestre, considerándolos también sujetos del Estado. El Ministerio del Ambiente y Agua es

el organismo encargado de controlar su protección y administración, realizando funciones como el control de la caza, captura, tenencia y tráfico de animales y otros elementos de la flora y fauna silvestre. Además, se encargan de prevenir la extinción de especies amenazadas o en peligro de extinción. El aprovechamiento de la flora y fauna en un área en particular está regulado por el Ministerio del Ambiente, quien determina qué especímenes están prohibidos de ser capturados o aprovechados.

Otro aspecto de responsabilidad del Ministerio del Ambiente es la prevención, control e investigación de la contaminación del suelo, asegurándose de cumplir y hacer cumplir las normativas para la conservación de diversas especies de flora y fauna (Espinosa, 2017).

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

9.1. RESPUESTA PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Cuál la abundancia y diversidad de mastofauna del are de estudio?

En el área de estudio, se ha observado una diversidad media de especies de reflejada por los índices de Simpson (0.88), Shannon (1.84) e indie de Chao (22) Esto se debe a que el esfuerzo de muestreo fue relativamente menor, y se llevaron a cabo distintas técnicas de investigación, como la búsqueda por encuentros visuales y transectos de banda fija. Durante el tiempo de la investigación un trabajo efectivo en el campo, se registró un total de 9 especies entre ciervo de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) el oso de antejo (*Tremarctos ornatus*), lobo de paramo (*Lycalopex culpaeus*), zorrillo rayado (*Conepatus semistriatus*), conejo de paramo (*Silvilagus andinus*) y entre otros. En los puntos de Galpón, Vista hermosa y Rayo filo, durante los meses de mayo, junio, julio y agosto del año 2023. La abundancia relativa de mamíferos muestra que la especie de conejo andino es la que mayor frecuencia de aparición presenta, hasta en 4 ocasiones, mientras que, por otro lado, para el tigrino norteña y el oso de antejos tuvo una presencia de una sola ocasión en todas las áreas muestreadas.

¿Existen especies de mamíferos, que se encuentren en una condición de conservación que genere preocupación?

Se analizó su estado de conservación de las especies encontradas en la zona. En lo que respecto a los mamíferos se pudo conocer las 9 especies registradas entre ellas son, 2 especies encuentran en una categoría casi amenaza, 5 especies están en una situación de menor preocupación, 1 especies presentan cierta vulnerabilidad y 1 especie está en un estado de peligro más evidente.

10. METODOLOGÍA

En relación a la metodología utilizada para la descripción detallada y precisa del Componente mastofauna en el área de investigación, se implementaron los procedimientos sugeridos por los manuales de Evaluaciones Ecológicas Rápidas con el objetivo de obtener información cualitativa y cuantitativa. Esto permitirá llevar a cabo un inventario completo de las especies de mamíferos presentes, evaluar el estado de conservación actual del componente mastofauna y desarrollar un catálogo de especies o libro rojo.

10.1. MÉTODOS

10.1.1. Investigación Bibliográfica

El énfasis de la investigación está en el análisis teórico y conceptual hasta el paso final de la elaboración de un informe o propuesta sobre el material registrado, ya se trate de obras, investigaciones anteriores, material inédito, hemerográfico, cartas, historias de vida, documentos legales e inclusive material filmado o grabado (Moreno, 1982).

10.1.2. Investigación de Campo

La investigación de campo también nos ayuda a dar una información preliminar al problema que ha sido planteado anteriormente mediante el registro de especies de mamíferos mediante

la observación directa (Moreno, 1982). Consiste en la recopilación de datos importantes que logren generar una descripción de las especies de mamíferos y las principales características del área.

10.2. MATERIA

10.2.1. Materiales y equipos

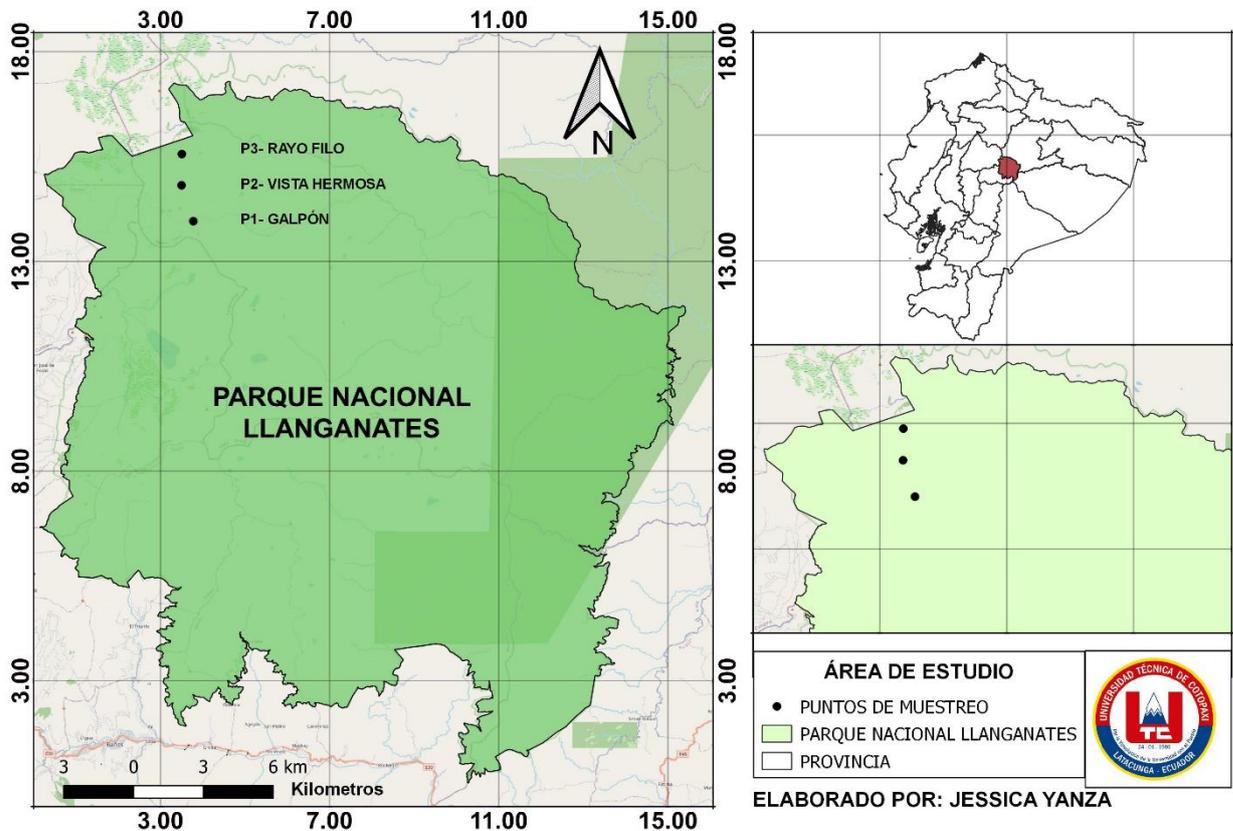
Los materiales que se utilizó para levantamiento de investigación Guías de Campo, lápiz, esfero, libreta de campo, botas de caucho, machete, ponchó de agua, cinta de marcaje, GPS, Smartphone marca Samsung Galaxy S15, laptop, Excel, software estadístico, programa QGIS 3.18, Google Earth Pro, plataforma y libro rojo.

10.3. ÁREA DE ESTUDIO

El área protegida se encuentra localizado al nororiente del Ecuador, en la Cordillera Oriental el presente estudio se encuentra ubicada en el proyecto de riego Novillopungo, en la Parque Nacional Llanganates, se encuentra en la región central de Ecuador. Esta área abarca aproximadamente 219,707 hectáreas. Se encuentra localizada aproximadamente 30 Km, desde el Cantón Salcedo, se caracteriza por ser una zona de transición entre los ecosistemas de páramo y bosque húmedo montañoso. El clima en la región es y húmedo, con una temperatura media anual de 18°C y una precipitación anual fluctúa entre 1000-4000mm. Además, la altitud varía entre los 1200 msnm, hasta los 4,638msn, lo que favorece la presencia de una amplia diversidad de ecosistemas y especies. La vegetación se compone principalmente de bosques nublados y de neblina, con especies como el laurel, el cedro, el aliso y el arrayán.

Figura 1:

Ubicación de las zonas de estudio



Elaborado por: Jessica Yanza

10.3.1. Ubicación de puntos geográficamente

El estudio comprende el ámbito geográfico de la zona de investigación, con coordenadas latitud - 0.987522° o $0^\circ 59' 15$ Sur, longitud - $78,36317^\circ$ o $78^\circ 21' 47'$ Norte en la Provincia de Cotopaxi perteneciente al Cantón Salcedo con una extensión de 2,197 Km² alberga un tipo de ecosistema, bosque húmedo montañoso y zona de vida de bosque húmedo subtropical. La precipitación promedio anual fluctúa entre 1 000–4100 mm de esta área natural.

Tabla 4:*Sitio de Muestreo*

FECHA	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM EN WGS 84	TIPO DE VEGETACIÓN	TIPO DE METODOLOGÍA
18 – mayo	P1 – Galpón	-0.934906 -78.37206	Paramo de pajonales, paja y cedro	Cualitativo y Cuantitativo
	P2 – Vista Hermosa	-0.959404 -78.37228		
	P3 – Rayo Filo	-0.987844 -78.36318		
15 -16-22 julio				

Elaborado por: Jessica Yanza.

En la tabla se detalla los puntos de muestreos en un sitio establecido punto 1 es Galpón, punto 2 es Vista Hermosa y punto 3 Rayo Filo, con la metodología establecido en la salida de campo con sus respectivas técnicas diseñadas para este tipo de investigaciones que rodea la zona de evaluación tomada en cuenta.

10.3.2. Características Biológicas Ecosistemas

El área protege del Parque Nacional Llanganates existen varias vegetación a lo largo del área de estudio muestra la presencia de árboles, arbustos y pajonales en su mayoría nativas, siendo el pajonal lo que más predomina en el lugar, para llegar a los puntos de muestreo existo un carretera de segundo orden estaba cubierto de piedras, lobo y de charcos de agua se dirigió al punto uno que es Galpón que se encontró en el proyecto de riego

Novillopungo, 60 km de distancia en cual la distancia del punto 2 Vista Hermosa es de 120 km de distancia y finalmente del punto 3 es de Rayo Filo. La temperatura era de 18°C. De acuerdo con el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental del MAE (Mae, 2013).

10.4. TÉCNICAS

Para la caracterización de la zona de estudio se realizaron entrevistas a los guardaparques, también se realizó salidas de campo a las zonas que fueron identificadas los puntos de muestreo. Entre los 3 meses se realizó el reconocimiento del lugar, ubicación, recolección y registro de datos e indicios.

10.4.1. Metodología para el inventario

10.4.2. Recorridos libres

Se llevará a cabo un muestreo de mastofauna mediante caminatas exploratorias en diferentes puntos 1,2, y 3. En area de estudio, siguiendo rutas preestablecidas. Estas caminatas se realizarán durante el día en cada punto de muestreo, abarcando una variedad de hábitats para obtener una muestra representativa. Durante el recorrido, se registrarán las huellas y rastros de los diferentes mamíferos presentes en la zona, así como sus características y comportamientos relacionados con el hábitat. Este recorrido se realizó en diferentes días y horarios para cubrir la variabilidad temporal de la mastofauna. El primer día se realizará de 06h00 a 09h00 am, el segundo día de 09h00 a 10h00 am, y el último día de 14h00 a 16h00 am. Todos los datos obtenidos se registrarán en libretas de campo. Se recomienda llevar equipos de seguridad y guías de identificación de huellas para mejorar la precisión de los registros.

Entre los meses de mayo y julio de 2023, se realizarán 3 transectos de 100 metros de largo y 2 metros de ancho, (480 m² de superficie muestreada en punto de muestreo, en los

cuales se aplicarán las técnicas de recolección de la información Para garantizar una observación directa de los mamíferos, se estableció una banda de recorrido que permita cubrir de manera eficiente el territorio. Esta banda puede variar en función de la densidad de mamíferos en el área y otros factores relevantes para el estudio.

10.4.3. Identificación de huellas

Durante jornadas de 3 días a diferentes horas del día se realizarán recorridos por el área de estudio en busca de indicios como pisadas, rastros y marcas dejadas por los mamíferos en su hábitat. Estos registros se documentarán cuidadosamente, tomando fotografías y medidas de las huellas encontradas. Además, se prestará atención a otros indicios como heces, pelos, madrigueras, rasguños, marcas de dientes, marcas en los árboles, charcos de lodo. Estos datos se registrarán en una libreta de campo y posteriormente serán analizados para identificar las especies de mamíferos presentes en el área de estudio, así como su distribución y actividad. Esta metodología permitirá obtener información rápida y relevante sobre la mastofauna, contribuyendo al conocimiento de su ecología y conservación.

10.4.4. Entrevistas

Las entrevistas con el apoyo de repositorios fotográficos para obtener información precisa sobre los mamíferos presentes en la zona de estudio. Durante las entrevistas, se mostrarán a los pobladores fotografías de los individuos capturadas mediante las diferentes técnicas utilizadas en el estudio, lo que facilitará su correcta identificación. Estas imágenes se encontrarán en un repositorio fotográfico que cuenta con los patrones representativos de cada especie de mamífero encontrada en el área de estudio. Además, se utilizarán fuentes bibliográficas como libros y guías de identificación de especies comunes en los Andes del Ecuador, proporcionando una amplia variedad de recursos para apoyar la identificación de los mamíferos.

Se seleccionarán de manera aleatoria hogares cercanos al proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates, solicitando la colaboración de los habitantes para compartir sus observaciones y conocimientos sobre los mamíferos presentes en la zona. Durante las entrevistas, se indagará sobre las especies avistadas, sus comportamientos, hábitats preferidos y otras características relevantes. Estos datos serán analizados junto con la información recolectada mediante otros métodos de muestreo, lo que permitirá obtener una visión más completa y precisa de la diversidad y distribución de los mamíferos en el área.

10.4.5. Revisión de literatura especializada en la zona de estudio

Se llevará a cabo una exhaustiva revisión de la literatura científica especializada en mamíferos que habitan en el área de estudio de mastofauna. Se recopilarán y analizarán minuciosamente artículos, libros y otros recursos relevantes con el fin de obtener información detallada sobre las especies presentes, su distribución geográfica, hábitats preferidos y otras características relevantes. Para ello, se realizará una búsqueda exhaustiva en bases de datos especializadas y se emplearán términos de búsqueda específicos relacionados con el área de estudio y el componente masto faunísticas.

10.5. Fase de Laboratorio

10.5.1. Identificación de los individuos

Una vez recolectados los datos de las especies durante la fase de campo, se llevará a cabo un proceso de establecimiento e identificación de cada uno de los individuos. Para lograr este marco de investigación, se realizará una exhaustiva revisión de la literatura especializada en mastofauna, haciendo especial énfasis en las contribuciones del Dr. Diego Tirira, reconocido mastozoólogo. Asimismo, se consultará la página web de la Universidad Católica, que suele ofrecer fuentes relevantes en el área de estudio. Además de las fuentes académicas,

se recurrirá a los museos, como el Museo de Ciencias Naturales ubicado en Quito, donde se podrán realizar las identificaciones de las especies mediante la observación de ejemplares y la asesoría de expertos.

Para identificar recursos y plataformas de identificación de mamíferos en Ecuador, se pueden consultar guías específicas de fauna y flora del país, tanto en formato impreso como digital. Estas guías brindan información detallada sobre las características de las especies y los recursos disponibles para su identificación. También es posible contactar con instituciones científicas y de conservación, como museos de historia natural, universidades y centros de investigación en Ecuador, que cuentan con expertos en diversas áreas de estudio y pueden brindar asesoramiento especializado

10.5.2. Forma de tamaño de los mamíferos

- Grande
- Pequeño

10.5.3. Tipo de cabeza

- **Cabeza carnívora:** Los carnívoros, como los leones, tigres y lobos, suelen tener cabezas robustas con mandíbulas fuertes y dientes afilados adaptados para desgarrar carne. Sus órganos sensoriales, como los ojos y el olfato, suelen estar bien desarrollados para la caza.
- **Cabeza herbívora:** Los herbívoros, como las vacas, caballos y elefantes, tienen cabezas adaptadas para masticar plantas y fibras vegetales. Suelen tener dientes planos y molares para triturar el alimento, y en muchos casos, tienen un hocico alargado que les permite alcanzar y arrancar vegetación.
- **Cabeza omnívora:** Muchos mamíferos, como los osos y los cerdos, son omnívoros, lo

que significa que comen tanto plantas como carne. Sus cabezas suelen ser una combinación de características adaptadas tanto para comer plantas como para cazar presas pequeñas.

- **Cabeza especializada:** Algunos mamíferos tienen cabezas altamente especializadas para adaptarse a comportamientos específicos. Por ejemplo, los murciélagos tienen cabezas adaptadas para la ecolocalización, un proceso mediante el cual emiten sonidos de alta frecuencia para detectar objetos en su entorno. Los delfines también tienen cabezas adaptadas para el sonar y la comunicación bajo el agua.
- **Cabeza alargada:** Algunos animales, como los zorros, tienen cabezas alargadas que les permiten acceder a madrigueras y capturar presas en espacios estrechos.
- **Cabeza pequeña:** Algunos mamíferos, como los ratones y los topos, tienen cabezas pequeñas en relación con su cuerpo. Esto puede estar relacionado con su estilo de vida subterráneo y sus necesidades de excavación.
- **Cabeza con cuernos o astas:** Algunos mamíferos, como los ciervos, rinocerontes y antílopes, tienen cabezas adornadas con cuernos o astas. Estas estructuras pueden ser utilizadas para la defensa contra depredadores o para competir con otros individuos de la misma especie por el acceso a parejas reproductoras o recursos (Kalman, 2010).

10.5.4. Forma del pelaje

- **Pelaje corto y denso:** Muchos mamíferos tienen pelaje corto y denso que les ayuda a mantener su temperatura corporal y les proporciona protección contra elementos como el viento y la humedad. Ejemplos incluyen perros, gatos y algunos roedores.
- **Pelaje largo y grueso:** Algunos mamíferos en climas fríos o en zonas de alta altitud tienen pelajes largos y gruesos que les proporcionan una mayor capa de aislamiento

térmico. Ejemplos de esto son los osos polares y los mamuts lanudos.

- **Pelaje erizado o cerdas:** Algunos animales, como los jabalíes, tienen cerdas o pelos erizados que pueden tener funciones defensivas al hacer que el animal parezca más grande o más amenazante cuando se siente en peligro.
- **Pelaje mimético:** Algunos animales tienen pelajes que imitan características de otros animales o elementos en su entorno, lo que les ayuda a confundir a depredadores o presas. Un ejemplo es el lobo de las praderas, que tiene una mancha blanca en su trasero que imita el destello de una cola en movimiento, distrayendo a los depredadores (Varela, 2022).

10.5.5. Tipo de cola

- **Cola prensil:** Algunos mamíferos, como los monos araña y algunos tipos de roedores, tienen colas prensiles que les permiten agarrar y sostener objetos. Estas colas son flexibles y pueden doblarse y enrollarse alrededor de ramas u otros objetos, lo que facilita el movimiento en los árboles.
- **Cola larga y peluda:** Muchos mamíferos, como los zorros y los lobos, tienen colas largas y peludas que a menudo les ayudan a mantener el equilibrio mientras corren o cazan. Estas colas también pueden servir como un signo de comunicación visual entre miembros de la misma especie.
- **Cola corta:** Algunos mamíferos, como los conejos y ciertos roedores, tienen colas cortas que no cumplen una función destacada en el movimiento o el equilibrio. En estos casos, la cola puede ser más bien una característica anatómica simple.
- **Cola erizada:** Los mamíferos como los puercoespines tienen colas cubiertas de espinas o púas, que utilizan como mecanismo de defensa. Cuando se sienten

amenazados, pueden erizar sus colas para hacer que las púas se destaquen y disuadir a los depredadores.

- **Cola de almacenamiento:** Algunos roedores, como las ardillas, tienen colas gruesas que pueden almacenar grasa y otros nutrientes. Estas reservas de energía pueden ser útiles durante épocas de escasez de alimentos.
- **Cola desnuda:** Algunos primates, como los humanos, tienen colas rudimentarias o vestigiales que apenas son visibles en comparación con las colas de otros mamíferos. En los humanos, la "cola" es una estructura ósea vestigial llamada cóccix (García,2018).

10.5.6. Tipos de ojos

- **Ojos depredadores:** Los carnívoros y depredadores suelen tener ojos frontales que proporcionan una mayor percepción de la profundidad y la distancia. Esto es útil para calcular saltos precisos y cazar presas.
- **Ojos laterales:** Los herbívoros y presas, como muchos ungulados, a menudo tienen ojos posicionados en los lados de sus cabezas para tener un amplio campo de visión y detectar posibles depredadores desde diferentes direcciones.
- **Ojos grandes y nocturnos:** Algunos mamíferos nocturnos, como los búhos y los murciélagos, tienen ojos relativamente grandes para captar más luz y mejorar la visión en condiciones de poca luz.
- **Ojos pequeños y diurnos:** Los mamíferos diurnos, como los cánidos y felinos, a menudo tienen ojos más pequeños en comparación con los nocturnos. Esto puede ayudarles a reducir la cantidad de luz que entra en sus ojos durante el día y a enfocarse en detalles precisos (Moscarda, 2022).

10.5.7. Tipos de orejas

- **Orejas grandes y móviles:** Muchos mamíferos cazadores, como los lobos y los gatos, tienen orejas grandes y móviles que pueden girar y moverse para captar sonidos desde diferentes direcciones. Esto les ayuda a localizar presas o detectar depredadores cercanos.
- **Orejas pequeñas:** Los mamíferos que viven en ambientes más abiertos o que dependen menos del oído para cazar o detectar amenazas pueden tener orejas más pequeñas.
- **Orejas replegables:** Algunos animales, como los elefantes, tienen orejas grandes que pueden moverse y replegarse para controlar la temperatura corporal. Cuando hace calor, las orejas se agitan para ayudar a disipar el calor corporal (Mouchard, 2019).

10.5.8. Tipos de patas y manos

- **Patas digitígradas:** Los mamíferos digitígrados caminan sobre los dedos de sus patas en lugar de en las plantas de los pies. Los talones se elevan del suelo, lo que les permite moverse de manera más silenciosa. Ejemplos son los felinos como gatos y leones.
- **Patas ungulígradas:** Los animales ungulígrados caminan sobre las puntas de sus dedos, que están cubiertas por pezuñas. Hay dos tipos principales:
 - **Ungulados pares:** Tienen un número par de dedos en cada extremidad, como caballos y ciervos.
 - **Ungulados impares:** Tienen un número impar de dedos en cada extremidad, como rinocerontes e hipopótamos.

- **Garras y garras retráctiles:** Muchos carnívoros, como felinos y algunos cánidos, tienen garras afiladas y en algunos casos retráctiles que les permiten cazar y trepar con facilidad.
- **Patas especializadas para trepar:** Algunos animales, como los primates, tienen extremidades superiores e inferiores adaptadas para trepar en árboles y moverse con agilidad en las copas (Mora, 2017).

10.5.9. Tipo de llamada y ruido

- **Llamadas de alarma:** Muchos mamíferos emiten llamadas de alarma para advertir a otros individuos de la presencia de depredadores o peligros. Estas llamadas suelen ser agudas y estridentes, diseñadas para captar la atención de otros miembros de la misma especie.
- **Vocalizaciones territoriales:** Algunos mamíferos utilizan vocalizaciones para establecer y defender territorios. Estas vocalizaciones pueden incluir gruñidos, rugidos o aullidos que indican la presencia y la fuerza del individuo en ese territorio.
- **Vocalizaciones de apareamiento:** Durante la temporada de reproducción, muchos mamíferos emiten vocalizaciones específicas para atraer a potenciales parejas. Estas vocalizaciones pueden variar desde silbidos suaves hasta cantos más elaborados.
- **Vocalizaciones de contacto:** Algunos mamíferos emiten vocalizaciones simples para mantener el contacto entre individuos en un grupo, especialmente cuando se desplazan o buscan alimento juntos (De la Rive, 2018).

10.6. Metodología para calcular la abundancia relativa

10.6.1. Riqueza de especies

En un estudio de especies, la riqueza se refiere al número total de especies presentes en una determinada área o comunidad. Es un parámetro fundamental para evaluar la diversidad biológica y la abundancia de diferentes formas de vida en un ecosistema (Cuilapa, 2020).

10.6.2. Abundancia absoluta

La abundancia se refiere a la cantidad relativa de individuos de cada especie presente en una determinada área o comunidad. Es un parámetro importante para comprender la distribución y la estructura de las poblaciones de especies dentro de un ecosistema. La abundancia puede calcularse de diferentes maneras, y una de las medidas más utilizadas es la abundancia relativa (Ipiales, 2022).

Esta fórmula proporciona la proporción o porcentaje de la abundancia de una especie en relación con el total de individuos presentes.

$$A = \frac{n * 100}{N}$$

- A= abundancia.
- n= número de registros de cada especie (fotos, huellas).
- N= total del número de registros.

10.6.3. Frecuencia

En un estudio de especies, la frecuencia se refiere a la proporción o porcentaje de ocurrencia de una especie en relación con el número total de unidades de muestreo o eventos de muestreo realizados en un área o comunidad. Puede ayudar a identificar las especies más

comunes y abundantes, así como aquellas que son más raras o de presencia limitada.

La fórmula básica para calcular la frecuencia de una especie es la siguiente:

$$F = \frac{M}{M_t}$$

Donde:

- F= frecuencia relativa de la especie i respecto a la frecuencia total.
- M=Número de unidades de muestreo donde se registró la especie
- M_t = Número total de unidades de muestreo realizadas

Esta fórmula permite expresar la frecuencia como un porcentaje, lo que facilita la comparación entre diferentes especies y su presencia en el área de estudio (Martella, 2012).

10.6.4. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Es una medida utilizada en estudios de especies para cuantificar la diversidad o riqueza biológica de un área o comunidad. Este índice tiene en cuenta tanto la abundancia como la equitatividad de las especies presentes, lo que lo hace más completo que simplemente contar el número de especies.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i)(\log_n P_i)$$

Donde:

- H' = valor del índice de diversidad
- p_i = abundancia relativa de una especie = n_i/N

- n_i = abundancia o cobertura de la especie i
- N = cobertura o abundancia total de todas las especies

El valor resultante del índice de diversidad de Shannon-Wiener representa la incertidumbre promedio de predecir la especie de un individuo seleccionado al azar en el área estudiada. Un valor más alto indica una mayor diversidad de especies y una distribución más equitativa, mientras que un valor más bajo indica una menor diversidad y una distribución más desigual (Cobos, 2015).

10.6.5. Índices de Diversidad de Simpson

Los Índices de Diversidad de Simpson son medidas utilizadas en estudios de especies para evaluar la diversidad biológica o riqueza específica de un área o comunidad. Estos índices toman en cuenta tanto la abundancia como la equitatividad de las especies presentes, proporcionando una medida más completa de la diversidad en comparación con el simple recuento de especies (Nicola, 2009).

Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum n(n - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

D = Índice de Dominancia de Simpson.

n = Número de individuos de la especie.

N = Total de individuos de todas las especies.

10.6.6. Índice de Chao

El Índice de Chao es una medida utilizada en estudios de especies para estimar la

riqueza total de especies en una comunidad o área, teniendo en cuenta las especies raras o poco frecuentes que pueden haber pasado desapercibidas en el muestreo. Este índice se basa en la observación de especies únicas (especies que solo se encuentran una vez en el muestreo) y especies dobles (especies que se encuentran exactamente dos veces en el muestreo).

La fórmula para calcular el Índice de Chao se puede expresar de la siguiente manera:

$$Chao_1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde:

Chao = Estimación de la riqueza total de especies (Chao1)

S= Es el número de especies en un muestreo

a = Es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en el muestreo

b = Número de especies dobles en la zona de estudio.

El Índice de Chao estima la riqueza total de especies considerando las especies raras que probablemente estén presentes, pero no fueron detectadas durante el muestreo (Cucher,2019)

10.7. Estado de conservación

Para determinar el estado actual Componente Mastafauna para la lista de las especies registradas

10.7.1. Especies de interés

Las especies de interés de mamíferos son aquellas que poseen una importancia particular en una determinada área geográfica, ya sea por su valor económico, cultural,

ecológico o de conservación. Estas especies suelen ser objeto de estudio y seguimiento por parte de investigadores y conservacionistas, con el fin de evaluar su estado de conservación y desarrollar estrategias de manejo adecuadas (Macho,2016).

10.7.2. Especies Endémicas

Las especies endémicas de mamíferos son aquellas que se encuentran exclusivamente en una región geográfica específica y no se hallan en ningún otro lugar del mundo. Estas especies suelen tener una gran importancia biológica y ecológica debido a que su distribución restringida las hace más vulnerables a las perturbaciones ambientales y a las amenazas causadas por actividades humanas (Setyawati,2020).

No evaluado, Datos deficientes, Preocupación menor, Casi amenazado, Vulnerable, En peligro de extinción, En peligro crítico, Extinto en la naturaleza y Extinto. (UICN, 2019)

10.7.3. Especies Migratorias

Las especies migratorias de mamíferos son aquellas que realizan desplazamientos estacionales entre sus áreas de reproducción y sus áreas de alimentación. Estos movimientos contribuyen a la dispersión de semillas, la polinización y el control de poblaciones de insectos, entre otros servicios ecosistémicos. Además, su presencia y desplazamiento en diferentes regiones geográficas las convierten en indicadores de la salud de los ecosistemas y del cambio climático (Marón, 2020).

10.7.4. Especies en Peligro de Extinción

Las especies en peligro de extinción de mamíferos son aquellas cuya población ha experimentado una disminución significativa y están en riesgo de desaparecer debido a factores como la destrucción del hábitat, la caza furtiva y el comercio ilegal de animales. A nivel mundial, se estima que al menos el 10% de las especies de mamíferos se encuentran en

peligro de extinción. En América Latina, la situación es especialmente preocupante, con aproximadamente el 20% de las especies de mamíferos en peligro de extinción (Amato,2018).

10.7.5. Distribución de las especies de mastofauna

El estudio de la distribución de especies de mamíferos es de suma importancia para la conservación de la biodiversidad, ya que permite identificar las áreas con mayor diversidad y presencia de especies endémicas, y facilita la planificación de estrategias de protección. En este sentido, la creación de mapas de distribución de mamíferos se ha convertido en una herramienta esencial para la toma de decisiones en materia de conservación. Estos mapas se basan en datos recopilados de diversas fuentes, como censos de mamíferos, registros de observadores y modelos de hábitat, y se actualizan constantemente para reflejar los cambios en la distribución de las especies (Montoy,2018).

10.7.6. Nicho trófico

El nicho ecológico se refiere al rol que desempeña una especie en la comunidad y los recursos que utiliza para sobrevivir.

- **Herbívoros:** Se alimentan principalmente de plantas (hojas, tallos, néctar de las flores, frutos, corteza, y semillas).
- **Carnívoros:** Se alimentan de otros animales, pueden ser herbívoros, carnívoros y omnívoros de menor tamaño.
- **Omnívoros:** Son oportunistas, es decir, aprovechan todas las categorías ya mencionadas dependiendo de lo que hay disponible. No están limitados por una dieta específica y comen animales o vegetales.
- **Insectívoros:** Que se especializan en la captura de insectos.

- **Frugívoros:** Se alimentan de frutos, la mayoría de los cuales son una colección de carbohidratos simples que se convierten fácilmente en glucosa, proveen mucha energía, pero poca proteína.

Cada especie ocupa un nicho único en función de sus características anatómicas, fisiológicas y de comportamiento (Roy, (2017).

10.7.7. Hábito o Patrón de Actividad

El hábito o patrón de actividad se refiere al comportamiento y estilo de vida de una especie en relación a su actividad diaria y la utilización de su hábitat (Stewart,2017).

Diurnos terrestres: los animales diurnos cuentan con un período de tiempo restringido para poder acceder a sus principales fuentes de alimento, ya que dependen directamente de determinadas horas de luz para ello.

Diurnos arbóreos: la biodiversidad de los páramos al formar parte de los hábitats de animales silvestres.

Nocturnos fásoriales: Se encuentra preferentemente bajo hojarasca.

Nocturnos arbustivos: Dichas especies no ameritan la luz del sol para poder sobrevivir y por eso, pasan casi todo el día durmiendo y se alimentan de mamíferos pequeños, frutas, plantas y de insectos.

10.7.6. Sensibilidad de especies de fauna

La sensibilidad de especies de fauna se refiere a su grado de vulnerabilidad frente a las perturbaciones en su hábitat y su capacidad para recuperarse de ellas. Algunas especies son más sensibles que otras debido a sus requerimientos ecológicos específicos y a su capacidad de adaptación a los cambios climático. Es importante tener en cuenta la sensibilidad de las

especies al planificar y llevar a cabo acciones de conservación y manejo de su hábitat (Koch, 2019).

Alta = Especies muy sensibles a la transformación de su hábitat, desaparecen del área intervenida.

Media = Especies que toleran una moderada transformación del hábitat.

Baja = Especies a las cuales no les afecta la transformación del hábitat, se adaptan al nuevo entorno y a veces aumentan sus poblaciones.

10.7.7. Modos Reproductivos

El modo reproductivo se refiere a la forma en que las especies se reproducen y dan a luz a sus crías. Hay tres modos reproductivos principales:

Vivíparos: Son aquellos que se reproducen a través de fecundación interna y sus embriones se desarrollan en órganos especializados dentro del vientre de la madre.

Cada modo reproductivo tiene sus propias ventajas y desventajas, y está influenciado por factores como la especie, el ambiente y la disponibilidad de recursos (Montoya, (2018).

10.8. Metodología para la sistematización

10.8.1. Diseño de la guía:

Se diseñó un modelo para la elaboración del catálogo en la cual se incluyó datos de cada especie registrada, como su localización, características taxonómicas y el estado de conservación. Ya que el catálogo se convierte en una herramienta didáctica en la cual contiene información seleccionada y fácil de entender para el lector.

10.8.2. El catálogo con atributos que se menciona incluiría los siguientes elementos

En la misma se tomará en cuenta el formato para la presentación y elaboración del catálogo con atributos correspondientes como el:

- Tamaño
- Portada
- Contraportada
- Diseño
- Color

11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Inventario de Mastofauna

La diversidad excepcional de los alrededores de los puntos de muestreo se destaca por la abundancia de especies que hacen de este lugar algo único. Algunas de las especies de fauna presentes en esta zona son endémicas y solo se encuentran registradas en este sitio debido a su altitud y condiciones climáticas. Este ecosistema de alta montaña se sitúa por encima de los 3500 msnm y se caracteriza por sus amplios espacios abiertos, dominados por pajonales, achupallas, chilco y otras especies que rodean el humedal.

Se realizó el inventario mediante el levantamiento de información por métodos y técnicas, en donde se identificaron puntos específicos los mamíferos y por lo tanto se aplicaron técnicas de observación, directa hallazgos a través de transectos de banda fija, indicios y la entrevista. También para el registro de especies mastofauna se empleó los equipos siguientes: Cámara fotográfica, GPS, libreta de campo y la guía de campo mamíferos del Ecuador.

El área de estudio alberga gran cantidad de especies de mamíferos se utilizaron tres puntos de

muestreo diferentes por cinco días, en cada punto de muestreo se realizaron recorridos libres desde las 7:00 a 12:00 de la mañana y de 14:00 a 17:00 de la tarde observando todos los mamíferos se realizó en jornadas diurnas en la mañana, medio día y tarde. Una vez que se identificaron a las especies se procedió al registro fotográfico y a la toma de coordenadas haciendo uso del GPS donde se identificaron las especies de mamífero. Posteriormente, se identificaron y se registraron las características morfológicas de mamífero como: El tamaño tipo de cabeza, forma del pelaje, tipo de cola, los ojos las orejas, patas y manos.

Al finalizar el recorrido, se procedió al etiquetado en campo a través del celular con la aplicación GIS UTM, posteriormente de la visita de campo se procedió a la identificación de las especies mediante las características observadas en las fotografías y el conocimiento de algunos de los moradores de las afueras del Parque Nacional a través de ello se pudo obtener los nombres comunes, nombres científicos y características morfológicas asignados por el investigador para facilitar su reconocimiento posterior.

Para la identificación de las especies de mamíferos encontradas y etiquetadas en el área de estudio se procedió también a la búsqueda de información en fuentes secundarias tales como artículos científicos, del Ecuador, así como entrevistas a los moradores, con el objetivo de identificar el mayor número de especies.

12.2. Resultado de: Observación directa

Durante la primera salida de campo a las zonas de estudio A1, A2 y A3 ubicados en el Parque Nacional Llanganates, se llevaron el muestreo en época seca, realizando recorridos sistemáticos y constantes durante todo el día del 18 de mayo y los días 15,16 y 22 de julio. Estos recorridos se llevaron a cabo en dos franjas horarias, en la mañana de 7 am 9 pm y en la tarde de 4 pm a 6 pm. Durante esta búsqueda visual de especies de mamíferos, se notó una escasa presencia de las mismas, lo cual podría deberse a las obras que se están realizando en

la zona de estudio o bien por el cambio climático. Los resultados obtenidos mostraron la identificación de solo 19 especies en la cual en el P1 - Galpón (Oso de antejojo, conejo de páramo, y venado de cola blanca), es de 3 especies en P2 – Vista hermosa (venado de cola blanca, Rata espinosa de tomes, ratón andino y conejo de páramo) es de 4 especies y P3 – Rayo fino (Zorrillo rayado y conejo de páramo) es de 2 especies que estaba presente en el área de estudio.

12.3. Resultado de: Hallazgos a través de transectos de banda fija

Esta técnica se basa en una exploración minuciosa en campo, aprovechando la oportunidad de obtuvo fotografías para evaluar directamente la diversidad presente en el área de estudio. Los transectos fueron de aproximadamente 500 metros, los cuales se siguieron a una velocidad constante, registrando cuidadosamente todas las especies de mamíferos identificadas

La medición de los puntos se efectuó utilizando cintas de marcaje, y una piola se empleó para establecer la zona muestreada del transecto. Esta caracterización se llevó a cabo durante los días 18 de mayo y 15,16 y 22 de julio del presente año, desde las 9 am hasta las 6 pm. Las especies que fueron encontradas son las siguientes: 4 especies en él, P1 - Galpón (Oso de anteojos, Zarigüeya de orejas blanca, zorrillo rayado y ratón de campo), 3 especies (Conejo de andino, lobo de paramo y oso andino) en el P2 – Vista hermosa y especies en P3 – Rayo fino (Venado de cola 3, Rata espinosa de tomes, zorrillo rayado y lobo de paramo), en total de especies registradas son 4 especies en diferentes puntos.

12.4. Resultado de: Indicios

Se aplicó la metodología rápida que consistió en la búsqueda y recolección de indicios de presencia de mamíferos en el área de estudio. Se realizó una exploración exhaustiva de senderos y áreas propensas a la presencia de animales, donde se buscó rastros como huellas,

heces, pelos y madrigueras. Además, se prestó atención a rasguños y marcas de dientes en troncos de árboles, así como a charcos de lodo y nidos de hormigas rotos o abiertos.

Los resultados obtenidos mediante esta técnica, se realizaron recorridos de manera constante para de esta manera contabilizar las especies con resultado confiable. Los registrados en forma de indicios fueron: 5 individuos de (Venado de cola blanca, Zorrillo rayado, Rata espinosa de tomes, Lobo de páramo y Conejo andino en A2 y A3) durante el recorrido de las 9 am a 6 pm de la noche los días 18 de mayo y 15, 16 y 22 de julio.

12.5. Interpretación de los resultados en los 3 puntos de muestreo en la zona de estudio

12.5.1. Punto de muestreo 1 - Galpón

Se encuentra a una altitud de 3900-4100 msnm en el Parque Nacional Llanganates, se encuentra un área de gran importancia y belleza natural. Este punto se caracteriza por ser un paisaje de alta montaña con amplios espacios abiertos, donde predominan los pajonales, achupalla, chilco y otras especies vegetales propias del páramo andino. La vegetación se adapta a las condiciones extremas de este ecosistema, con temperaturas frías y vientos fuertes.

Tabla 5:

Individuos fotografiados en el primer punto de muestreo

N°	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estado de conservación
1	Oso de anteojos	Tremarctos ornatus	1	EN
2	Zarigüeya de orejas blanca	Didelphis pernigra	2	LC
3	Zorrillo rayado	Conepatus semistriatus	1	LC
4	Ratón de campo	Akodon aerosus	1	LC
5	Conejo de páramo	Silvilagus andinus	3	LC
6	Ciervo de cola blanca	Odocoileus ustus	5	NT
TOTAL:			13	

Nota: El primer punto se observó 13 individuos de 6 especies.

El punto de muestreo Galpón se pudo observar diferentes especies en el sitio de estudio con el total de 13 individuos, a lo largo del tiempo de investigación, siendo el conejo de paramo, (*Silvilagus andinus*), más observada y registrada durante todo el tiempo que duró la investigación.

12.5.2. Punto 2 – Vista hermosa

Aproximadamente a 1,5 km de distancia del punto 1, se encuentra el punto 2. Aquí, la topografía presenta pequeñas elevaciones y depresiones, creando un relieve más variado en comparación con el punto anterior. La vegetación sigue siendo característica del páramo andino, con pajonales intercalados con arbustos y pequeños árboles.

Tabla 6:

Individuos colectados en el segundo punto de muestreo

N°	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estado de conservación
1	Ciervo de cola blanca	<i>Odocoileus ustus</i>	2	NT
2	Rata espinosa de tomes	<i>Proechimys semispinosus</i>	1	LC
3	Ratón de campo	<i>Akodon aerosus</i>	1	LC
4	Conejo de páramo	<i>Silvilagus andinus</i>	5	LC
5	Lobo de páramo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	3	VU
6	Oso Andino	<i>Tremarctos ornatus</i>	1	EN
TOTAL:			13	

Nota: El segundo punto se observó 13 individuos de 6 especies.

El punto 2 de muestreo en Vista hermosa se observó diferentes especies en el sitio de estudio con el total de 13 individuos, siendo el conejo de paramo, (*Silvilagus andinus*), y lobo de paramo (*Lycalopex culpaeus*) más observada y registrada durante todo el tiempo que duró la investigación.

12.5.3. Punto 3 – Rayo filo

A otros 700 metros de distancia del punto 2 se encuentra el punto 3. En esta ubicación, la altitud se mantiene en el rango de 3900-4100 metros, pero la topografía muestra una ligera pendiente descendente. Aquí, los pajonales se mezclan con arbustos más densos y algunos árboles dispersos.

Tabla 7:*Individuos fotografiados en el tercero punto de muestreo*

N°	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estado de conservación
1	Zorrillo rayado	<i>Conepatus semistriatus</i>	2	NT
2	Conejo de páramo	<i>Silvilagus andinus</i>	4	LC
3	Lobo de páramo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	3	LC
4	Ciervo de cola blanca	<i>Odocoileus ustus</i>	3	LC
5	Rata espinosa de tomes	<i>Proechimys semispinosus</i>	1	VU
6	Trigrino norteña	<i>Leopardus tigrinus</i>	1	EN
7	Zarigüeya de orejas blanca	<i>Didelphis pernigra</i>	3	LC
TOTAL:			17	

Nota: El tercer punto se observó 17 individuos de 7 especies.

El punto 3 de muestreo en Rayo filo se pudo observar diferentes especies en el sitio de estudio con el total de 17 individuos, siendo el conejo de paramo, (*Silvilagus andinus*) y lobo de paramo (*Lycalopex culpaeus*) y ciervo de cola blanca (*Odocoileus ustus*) más observada y registrada durante todo el tiempo que duró la investigación.

12.5.4. Mamífero registradas en la zona de estudio en el Parque Nacional

Llanganates

Tabla 8:*Inventario Mastofauna*

N°	Orden	Género	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	N° Individuos
1	Artiodactyla	<i>Odocoileus</i>	Cervidae	<i>Odocoileus ustus</i>	Ciervo de cola blanca	10
2	Carnivora	<i>Tremarctos</i>	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso Andino	2
3	Carnivora	<i>Lycalopex</i>	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	6
4	Lagomorpha	<i>Silvilagus</i>	Leporidae	<i>Silvilagus andinus</i>	Conejo andino	12
5	Carnivora	<i>Mephitis</i>	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo rayado	2
6	Carnivora	<i>Leopardus</i>	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Trigrino norteña	1
7	Didelphimorphia	<i>Didelphis</i>	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya de orejas blanca	3
8	Rodentia	<i>Abrothrix</i>	Echimyidae	<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata espinosa de tomes	4
9	Rodentia	<i>Abrothrix</i>	Muridae	<i>Akodon aerosus</i>	Ratón andino	3
	TOTAL:					43

Nota: Las especies fotografías en los tres puntos de muestreo.

Se han registrado un total de 43 individuos a lo largo de 2 meses de estudio siendo el conejo andino, Ciervo de cola blanca y el lobo de paramo las tres especies más observadas y registradas durante todo el tiempo que duró la investigación.

12.6. Resultado de la Entrevista

La realización de entrevistas a los pobladores de la comunidad de Huagrahuasi del Cantón Salcedo de la Provincia de Cotopaxi, fue necesario ya que con esto se pudo establecer las posibles especies de mamíferos que se existen en este sitio, puesto que los pobladores han podido recorrer constantemente este lugar y han podido observar e identificar algunas especies, la entrevista se la realizó a 12 personas como la señora María Chacha, Pedro Guamán, Juan Cují, Rosa Chimbolema, Segundo Sigchos, Luis Ramírez, Milton Rocano, Marco, Chicaiza y entre otros. manifestando que ha tenido la posibilidad de poder observar osos de anteojos, lobos, conejo y zorrillos dentro del páramo y también en las zonas agrícolas.

Tabla 9:

Ficha de registro de las especies mediante la entrevista

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Nº Individuos	Nicho trófico	Sensibilidad	Estado de Conservación CITES, UICN y Libros Rojos	Esfuerzo de Muestreo	Fecha de registro	Hora
1	Cervidae	Odocoileus ustus	Ciervo de cola blanca	12	Frugívoras	M	NT	Entrevista	22/6/2023	8:36 a. m.
2	Ursidae	Tremarctos ornatus	Oso andino	1	Carnívoras	M	EN	Entrevista	22/6/2023	8:45 a. m.
3	Canidae	Lycalopex culpaeus	Lobo de páramo	15	Carnívoras	A	VU	Entrevista	22/6/2023	9:00 a. m.
4	Leporidae	Sitilagus andinus	Conejo andino	15	Frugívoras	M	LC	Entrevista	22/6/2023	9:15 a. m.
5	Mephitidae	Conepatus semistriatus	Zorrillo rayado	7	Carnívoras	M	LC	Entrevista	22/6/2023	9:30 a. m.
6	Felidae	Leopardus tigrinus	Trigrino norteña	3	Carnívoras	A	NT	Entrevista	22/6/2023	9:45 a. m.
7	Didelphidae	Didelphis pernigra	Zarigüeya de orejas blanca	5	Omnívoros	M	LC	Entrevista	22/6/2023	10:00 a. m.
8	Echimyidae	Proechimys semispinosus	Rata espinosa de tomes	5	Carnívoras	B	LC	Entrevista	22/6/2023	10:15 a. m.
9	Canidae	Lycalopex culpaeus	Zorro andino	3	Carnívoros	M	VU	Entrevista	22/6/2023	10:30 a. m.
10	Muridae	Akodon aerosus	Ratón andino	4	Carnívoras	B	LC	Entrevista	22/6/2023	10:57 a. m.
	TOTAL:			70						

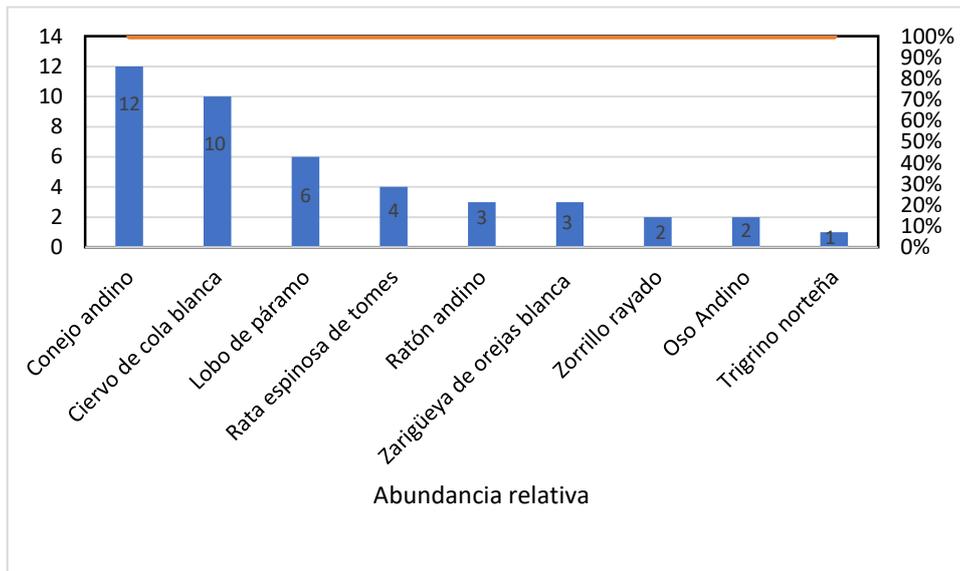
Nota: Entrevista a las comunidades cerca del Parque Nacional Llanganates.

En las técnicas previamente empleadas, se obtuvo total de 70 individuos de 10 especies que fueron visto directamente por las personas de la comunidad Huagrahuasi y comunidad Sacha que se encuentra, cercana al Parque Nacional Llanganates.

12.7. Resultado de abundancia y abundancia relativa

Figura 2:

Gráfico de abundancia relativo de mamífero de manera



Nota: En la figura de abundancia relativa se observa la especie del el conejo andino.

Un total de 43 individuos de mamíferos, ubicados en 9 especies se registraron en el área de influencia de los 3 puntos de muestreo. Este número de individuos representa el 85,0% con mayores abundancias de mastofauna registrada para el Parque Nacional Llanganates en Ecuador.

12.8.Riqueza

Para calcular la riqueza en un estudio de mamífero, simplemente se cuenta el número total de especies presentes en el conjunto de datos. En el caso dado, se recogieron 9 especies en total, independientemente de la distribución de individuos por especie en cada punto de muestreo.

Dado que hay 9 especies diferentes registradas en el estudio de mamíferos, la riqueza de especies es de 9.

12.9. Resultado de índice Shannon

12.9.1. Punto de muestreo 1 – Galpón

En primer lugar, se calculó la proporción de individuos para cada especie en el conjunto de datos. Dado que hay 13 individuo en total de 6 especie en el punto de muestreo.

Tabla 10:

Índice de Shannon P1-Galpón

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Pi	Pi*lnPi
Oso de anteojos	Tremarctos ornatus	1	0,076923	-0,197
Zarigüeya de orejas blanca	Didelphis pernigra	2	0,153846	-0,288
Zorrillo rayado	Conepatus semistriatus	1	0,076923	-0,197
Ratón de campo	Akodon aerosus	1	0,076923	-0,197
Conejo de páramo	Silvilagus andinus	3	0,230769	-0,338
Ciervo de cola blanca	Odocoileus ustus	5	0,384615	-0,368
Sumatoria:		13	1,0000000	-1,586
				-1
Índice de Shannon				1,59

Nota: 6 especies se observó en el punto 1 Galpón con un índice de Shannon de 1,59 con una diversidad media que tiene en cuenta la riqueza.

En el punto 1 observa la diversidad que tiene en cuenta la riqueza como la equitativitas en su distribución muestra un resultado de 1,59 que está comprendido entre el rango de diversidad media según el índice de Shannon, lo que significa en el punto de muestreo 1 existe una diversidad media de especies.

12.9.2. Punto de muestreo 2- Vista hermosa

En primer lugar, se calculó la proporción de individuos para cada especie en el conjunto de datos. Dado que hay 13 individuo en total de 6 especie en el punto de muestreo.

Tabla 11:*Índice de Shannon P2-Vista hermosa*

N°	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Pi	Pi*lnPi
1	Ciervo de cola blanca	Odocoileus ustus	2	0,153846154	-0,29
2	Rata espinosa de tomes	Proechimys semispinosus	1	0,076923077	-0,20
3	Ratón de campo	Akodon aerosus	1	0,076923077	-0,20
4	Conejo de páramo	Silvilagus andinus	5	0,384615385	-0,37
5	Lobo de paramo	Lycalopex culpaeus	3	0,230769231	-0,34
6	Oso Andino	Tremarctos ornatus	1	0,076923077	-0,20
	Sumatoria:		13	1	-1,59
					-1
	Índice de Shannon:				1,59

Nota: Punto 3 vista hermosa se observó 13 individuos de 6 especies su diversidad es media gracias al índice de Shannon.

En esta tabla se observa la medida de la diversidad que tiene en cuenta la riqueza como la equitatividad en su distribución muestra un resultado de 1,59 que está comprendido entre el rango de diversidad menor según el índice de Shannon, lo que significa en el punto de muestreo 1 existe una diversidad menor de especies.

12.9.3. Punto de muestreo 3- Rayo filo

En primer lugar, se calculó la proporción de individuos para cada especie en el conjunto de datos. Dado que hay 17. individuo en total de 7 especie en el punto de muestreo.

Tabla 12:*Índice de Shannon de P3-Rayo filo*

N°	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Pi	Pi*lnPi
1	Zorrillo rayado	Conepatus semistriatus	2	0,12	-0,25
2	Conejo de páramo	Silvilagus andinus	4	0,24	-0,34
3	Lobo de páramo	Lycalopex culpaeus	3	0,18	-0,31
4	Ciervo de cola blanca	Odocoileus ustus	3	0,18	-0,31
5	Rata espinosa de tomes	Proechimys semispinosus	1	0,06	-0,17
6	Trigrino norteña	Leopardus tigrinus	1	0,06	-0,17
7	Zarigüeya de orejas blanca	Didelphis pernigra	3	0,18	-0,31
	Sumatoria:		17	1	-1,84
					-1
	Índice de Shannon:				1,84

Nota: El índice de Shannon es de 1,84 se puede interpretar que tiene una diversidad media la riqueza de las especies en este punto 3.

En esta tabla se observa la medida de la diversidad que tiene en cuenta la riqueza como la equitatividad en su distribución muestra un resultado de 1,84 que está comprendido entre el rango de diversidad menor según el índice de Shannon, lo que significa en el punto de muestreo 1 existe una diversidad menor de especies

12.10. Resultado de índice de Simpson

12.10.1. Punto de muestreo 1 – Galpón

- Proporción de Especie 13: $6/13 \approx 0.83$

A continuación, aplicamos la fórmula del índice de Simpson para calcular el valor de

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S P_i^2}$$

Cálculo:

$$\begin{aligned}
 &1 \times (1-1) = 0 \\
 &2 \times (2-1) = 2 \\
 &1 \times (1-1) = 0 \\
 &1 \times (1-1) = 0 \\
 &3 \times (3-1) = 6 \\
 &5 \times (5-1) = 20 \\
 &D = \frac{28}{13 \times (13-1)} = \frac{28}{13 \times 12} = \frac{28}{156} = 0.17 = \mathbf{0.83}
 \end{aligned}$$

Nota: El índice de Simpson es de 0,83 que significa que tiene una abundancia relativa de las especies.

El valor obtenido para el índice de Simpson (D) es aproximadamente 0.83, Dado que este índice se encuentra más cercano a 1 que al 0, el valor obtenido indica una diversidad intermedia debido a la presencia de múltiples especies con una abundancia similar.

12.10.2. Punto de muestre 2 -Vista hermosa

Proporción de Especie 13: $6/13 \approx 0.83$

Cálculo:

$$2x(2-1) = 2$$

$$1x(1-1) = 0$$

$$1x(1-1) = 0$$

$$5x(5-1) = 20$$

$$3x(3-1) = 6$$

$$1x(1-1) = 0$$

$$D = \frac{28}{13 \times (13-1)} = \frac{28}{13 \times 12} = \frac{28}{156} = 0.17 = 0.83$$

Nota: El índice de Simpson es de 0,83 que significa que tiene una abundancia relativa de las especies.

El valor obtenido del índice de Simpson para el segundo punto de muestreo se encuentra en la mitad del 0 y el 1, lo que significa que la diversidad es relativamente media.

12.10.3. Punto de muestreo 3 – Rayo Filo

- Proporción de Especie 17:7/ 17 ≈ 8

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S P_i^2}$$

Cálculo:

$$2x(2-1) = 2$$

$$4x(4-1) = 12$$

$$3x(3-1) = 6$$

$$3x(3-1) = 6$$

$$1x(1-1) = 0$$

$$1x(1-1) = 0$$

$$3x(3-1) = 6$$

$$D = \frac{32}{17 \times (17-1)} = \frac{32}{17 \times 16} = \frac{32}{272} = 0.17 = 0.88$$

Nota: Se obtuvo un índice de Simpson se refiere a 0,88 en este caso es tiene una diversidad media.

El valor obtenido del índice de Simpson para el segundo punto de muestreo se encuentra en la mitad del 0 y el 1, lo que significa que la diversidad es relativamente media.

12.11. Índice de Chao

12.11.1. Punto de muestreo 21– Galpón

Para el cálculo del índice de Chao se utilizó la fórmula siguiente:

$$Scho = 5 + \left(\frac{5^2}{2 * 1} \right)$$

$$Scho = 5 + \left(\frac{25}{2} \right)$$

$$Scho = 5 + (12,5)$$

$$Scho = 17,5 \approx 18$$

En cuanto a los resultados obtenidos del índice de Chao, este representa un resultado de 18 lo que se da entender que es probable que haya un total de 18 especies en el punto de muestreo 1 en la zona de estudio, considerando las especies rara y un poco frecuentes.

12.11.2. Punto de muestreo 2 – Vista hermosa

Para el cálculo del índice de Chao se utilizó la fórmula siguiente:

$$Scho = 4 + \left(\frac{4^2}{2 * 1} \right)$$

$$Scho = 4 + \left(\frac{16}{2} \right)$$

$$Scho = 4 + (8)$$

$$Scho = 12 \approx 12$$

En cuanto a los resultados obtenidos del índice de Chao, este representa un resultado de 12 lo que se da entender que es probable que haya un total de 12 especies en el punto de muestreo 2 en la zona de estudio, considerando las especies rara y un poco frecuentes.

12.11.3. Punto de muestreo 3 – Rayo filo

Para el cálculo del índice de Chao se utilizó la fórmula siguiente:

$$Scho = 6 + \left(\frac{6^2}{2 * 1} \right)$$

$$Scho = 4 + \left(\frac{36}{2} \right)$$

$$Scho = 4 + (18)$$

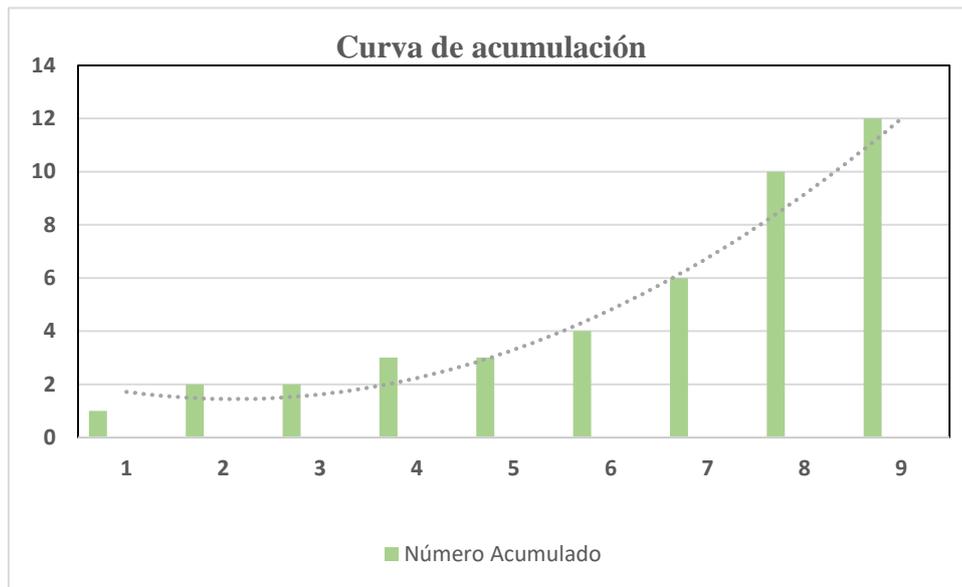
$$Scho = 22 \approx 22$$

En cuanto a los resultados obtenidos del índice de Chao, este representa un resultado de 22 lo que se da entender que es probable que haya un total de 22 especies en el punto de muestreo 3 en la zona de estudio, considerando las especies rara y un poco frecuentes.

12.12. Curva de acumulación

Figura 3:

Esta curva de acumulación permitió observar cómo fue el aumento de las especies a medida que se iban recolectando las muestras.



Nota: Curva de acumulación de especies de los 3 puntos de muestreo.

En el área protegida se registró un total de 43 individuos de mamíferos ubicados en 9 familias y 5 órdenes. Este número de especies represente en los tres puntos de muestro en (Galpón, Vista hermosa y Rayo filo). Los órdenes más representativos fueron: Lagomorpha, Artiodáctilo y Carnívora, con 2 especies cada uno.

12.13. Estado de conservación

El estado conservación que se hace referencia a la clasificación de las especies en diferentes categorías según su estado de conservación para crear conciencia sobre la conservación de la vida silvestre y promover acciones para proteger a las especies en riesgo de extinción y sus hábitats. Es un recurso valioso para la toma de decisiones en políticas de conservación y gestión de la biodiversidad.

Tabla 13:

Estado de conservación de las especies del área de estudio.

Especie	Nombre Común	UICN	Libro rojo Ecuador	Sitio de muestreo
<i>virginianus</i>	Ciervo de cola blanca	LC	NT	Bosque Piemontano
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino	LC	EN	Bosque Montano
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	V	VU	Bosque Montano
<i>Silvilagus andinus</i>	Conejo andino	LC	LC	Bosque Montano
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo rayado	LC	LC	Bosque Piemontano
<i>Leopardus tigrinus</i>	Trigrino norteña	NT	NT	Bosque Piemontano
<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya de orejas blanca	V	LC	Bosque Piemontano
<i>Proechimys cuvieri</i>	Rata espinosa de tomes	LC	LC	Bosque Montano
<i>Proechimys cuvieri</i>	Ratón andino	LC	LC	Bosque Piemontano

Nota: Estado de conservación de 9 especies observadas en los 3 puntos de muestreo.

Según el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011). Existen 9 especies que constan dentro de la categoría de Preocupación menor (LC); 5 especies la cual es Conejo andino (*Silvilagus andinus*), Zorrillo rayado (*Conepatus semistriatus*), Zarigüeya de orejas blanca (*Didelphis pernigra*), Rata espinosa de tomes (*Proechimys semispinosus*) y Ratón andino (*Akodon aerosus*); 2 especies en categoría de Casi Amenazado (NT) estos son; Ciervo de cola blanca (*Odocoileus ustus*), Tigrina norteña (*Leopardus tigrinus*); 1 especies constan como Vulnerable (V) estos son; Lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*); 1 especies se encuentran En Peligro (EN) estos son; Oso Andino (*Tremarctos ornatus*).

12.14. Catálogo de mamíferos el Parque Nacional Llanganates

Para la realización del catálogo de identificación se tomó como referencia la guía del Instituto para la conservación y la capacitación ambiental realizado por Urgilés-Verdugo y Gallo cuyo título es "FAUNA DEL CORREDOR BIOLÓGICO TROPI-ANDINO ECUADOR" en donde se muestra la información requerida para la elaboración del catálogo,

se proporcionarán datos específicos de cada espécimen, como características, taxonómicas, morfológicas, dieta y hábitos principalmente. Se incluirán fotografías o ilustraciones que ilustren las características distintivas de cada especie. El objetivo de la misma es presentar datos relevantes e importantes de las especies de manera que su comprensión e interpretación sea de mayor facilidad.

En cuanto al contenido del catálogo, ésta contiene la portada, es decir, la primera página del catálogo y suele contener información relevante como el título “**ESTUDIO DE MASTOFAUNA EN EL PROYECTO DE RIEGO NOVILLOPUNGO EN EL PARQUE NACIONAL LLANGANATES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI ECUADOR, 2023**”, el nombre del autor o institución responsable, y posiblemente una imagen o ilustración relacionada con el tema.

Índice en general

- Diseño de la portada en gimp
- Contra portada
- Índice de contenidos
- Introducción
- Historia:
- Metodología
- Mapa ubicación
- Resultados
- Literatura citada
- Referencias utilizadas
- Índice de nombres científicos y comunes
- Crecidito fotografías

Tipo de papel: Para la impresión de la guía se eligió la cartulina tipo Couche de 220g. Para la

portada por ser un papel grueso con soporte de manipulación para el lector.

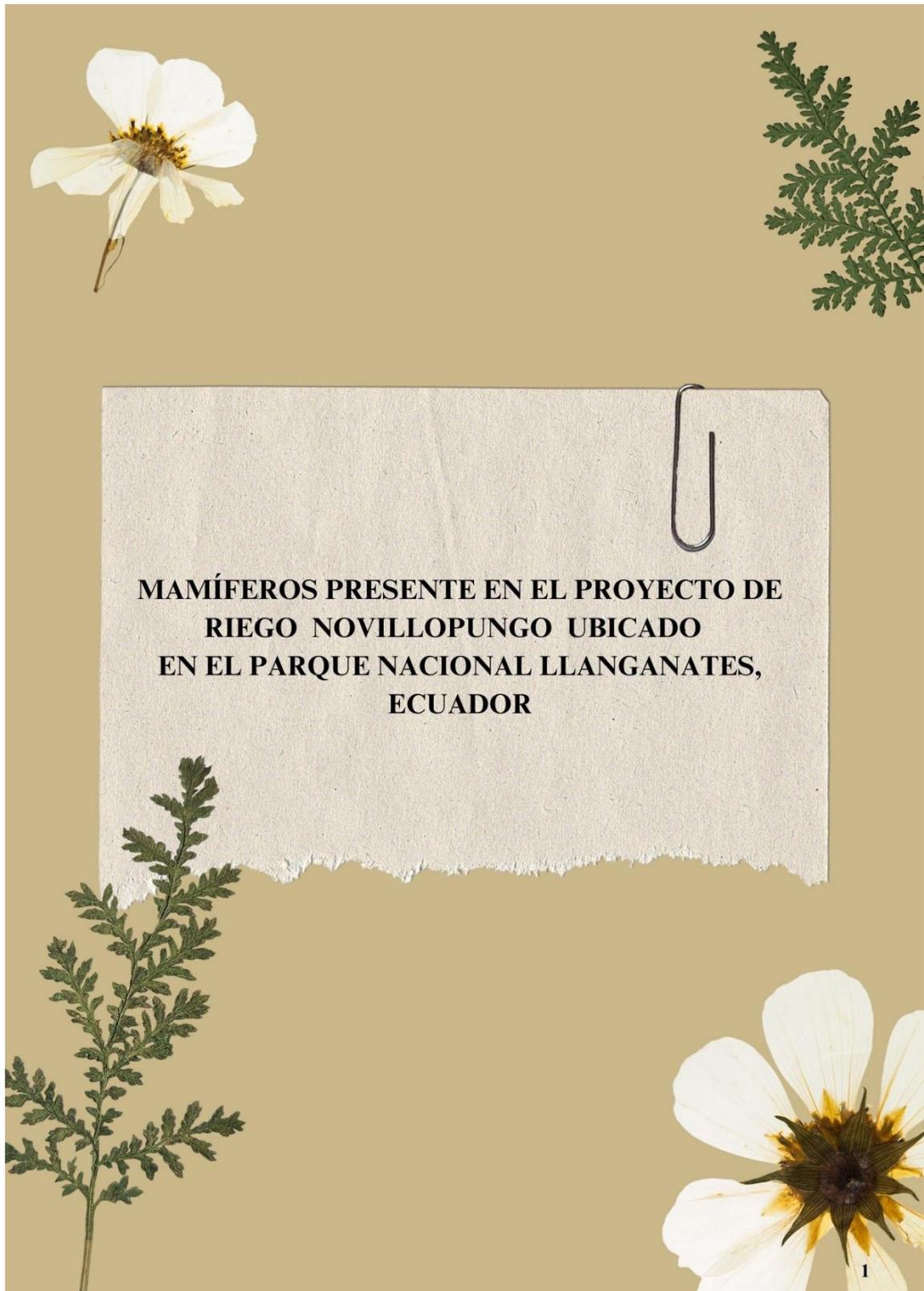
Medidas: Las medidas de la guía 15x20, ya que estas medidas son convenientes para que la persona lo pueda sostener en la mano o lo pueda guardar en el bolsillo mientras camina.

Tipo de letra: Tahoma 12 contenido Arial Black 14 Títulos 27

Colores: Verde, blanco.

12.15.CATÁLOGO DE MAMÍFEROS DE MASTOFAUNA



12.16.CONTRA PORTADA

12.17.ÍNDICE DE CÁTALOGO

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	3
PROTOCOLO.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
HISTORIA.....	6
METODOLOGÍA.....	7
Area de estudio.....	8
Técnicas.....	9
RESULTADOS.....	11
Iconos utilizados.....	12
ESPECIES IDENTIFICADAS.....	13
INVENTARIO DE ESPECIES.....	23
LITERATURA CITADAS.....	24
CRECIDITO FOTOGRAFÍAS.....	26

12.18.PROTOCOLO

El Ecuador es conocido por ser uno de los países más biodiversos del mundo, a pesar de su relativamente pequeña extensión territorial. Esta riqueza en biodiversidad se debe a la variedad de ecosistemas que se encuentran en el país, gracias a su ubicación geográfica en la región tropical y su topografía diversa que va desde la costa hasta la selva amazónica y los Andes (Acosta, 2027).

ecosistemas variados: El Ecuador alberga una variedad de ecosistemas que incluyen bosques tropicales, manglares, humedales, páramos de alta montaña, selva amazónica y playas costeras. Esta diversidad de hábitats permite la existencia de una amplia gama de especies.

Especies endémicas: Ecuador es el hogar de muchas especies que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo, lo que significa que son endémicas de la región. Esto es especialmente notable en las Islas Galápagos, donde muchas especies evolucionaron de manera única debido a su aislamiento.

Esfuerzos de conservación: A pesar de su biodiversidad, Ecuador también enfrenta amenazas significativas debido a la deforestación, la contaminación y la pérdida de hábitat. Sin embargo, el país ha implementado una serie de iniciativas de conservación para proteger sus ecosistemas y especies, incluyendo la creación de áreas protegidas y la promoción del turismo sostenible (Herrera,2013).

12.19.INTRODUCCIÓN

Como parte del inventario masto faunístico, la investigación realizada ha proporcionado información confiable. Al elaborar el catálogo, es fundamental considerar los aspectos taxonómicos y aplicar adecuadamente las metodologías y técnicas previamente utilizadas. Estas metodologías permitieron identificar las etapas clave en los estudios ambientales y evaluar el estado de biodiversidad de las especies a través de datos cuantitativos y cualitativos. La información recopilada se basa en literatura especializada y en la

experiencia de campo de expertos que han contribuido previamente en la identificación de las especies. Es relevante mencionar que los mamíferos cumplen funciones cruciales dentro del ecosistema. Estos animales, en particular, son indicadores valiosos de la calidad ambiental y desempeñan roles diversos en ecosistemas acuáticos y terrestres. Por tanto, el objetivo principal de este estudio fue determinar qué especies de mamíferos habitan en hábitats específicos del área de investigación y comprender los hábitats preferidos por ciertas especies. Es relevante mencionar que los mamíferos cumplen funciones cruciales dentro del ecosistema. Estos animales, en particular, son indicadores valiosos de la calidad ambiental y desempeñan roles diversos en ecosistemas acuáticos y terrestres. Por tanto, el objetivo principal de este estudio fue determinar qué especies de mamíferos habitan en hábitats específicos del área de investigación y comprender los hábitats preferidos por ciertas especies. En Ecuador, existen diversas listas, catálogos, manuales y guías de mamíferos que se mantienen actualizadas constantemente. Antes de iniciar cualquier proyecto, es crucial recopilar esta información para evitar la duplicación de esfuerzos y recursos económicos innecesarios (Mackay, 2017).

12.20.HISTORIA DEL PARQUE NACIONAL LLANGANATES

Historia del Parque Nacional Llanganates El Parque Nacional Llanganates es una destacada reserva natural ubicada en Ecuador, específicamente en la región central de los Andes. Se extiende por las provincias de Cotopaxi, Napo y Tungurahua. La altitud del parque varía considerablemente, abarcando desde los 1,800 metros sobre el nivel del mar en las zonas bajas hasta alcanzar alturas de aproximadamente 5,246 metros en las cumbres más elevadas. El descubrimiento oficial del Parque Nacional Llanganates se llevó a cabo en el año 1972, cuando el gobierno ecuatoriano estableció su estatus como área protegida. Este acontecimiento significó un importante hito para Ecuador, ya que el parque alberga una diversidad única de flora y fauna, además de contar con una rica historia y leyendas locales

que lo convierten en un sitio de gran valor cultural y ecológico. A lo largo de los años, se han llevado a cabo diversos estudios en el Parque Nacional 82 Llanganates con el fin de conocer y preservar su rica biodiversidad. Estos estudios han abarcado aspectos como la ecología de las especies presentes, la dinámica de los ecosistemas y la identificación de posibles amenazas para la conservación de la fauna y flora autóctonas. Entre los principales descubrimientos y sitios de atracción turística en el parque se encuentran numerosas rutas de senderismo que conducen a impresionantes paisajes naturales, cascadas, lagunas y fuentes termales. También se destacan los vestigios arqueológicos que han despertado gran interés en la comunidad científica y turística, como los restos preincaicos y leyendas relacionadas con tesoros escondidos. Para mejorar la conservación y preservación del patrimonio natural y cultural del Parque Nacional Llanganates, se han implementado diversas estrategias y acciones. Estas incluyen programas de educación ambiental, regulaciones para el turismo sostenible, monitoreo de la biodiversidad y proyectos de investigación para entender mejor los ecosistemas presentes. La participación activa de las comunidades locales y la colaboración con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales también son clave para asegurar un futuro prometedor para este importante espacio natural en Ecuador (Marín,1933).

METODOLOGÍA

El área protegida se encuentra localizado al nororiente del Ecuador, en la Cordillera Oriental el presente estudio se encuentra ubicada en el proyecto de riego Novillopungo, en la Parque Nacional Llanganates, se encuentra en la región central de Ecuador. Esta área abarca aproximadamente 219,707 hectáreas. Se encuentra localizada aproximadamente 30 Km, desde el Cantón Salcedo, se caracteriza por ser una zona de transición entre los ecosistemas de páramo y bosque húmedo montañoso. El clima en la región es y húmedo, con una temperatura media anual de 5°C a 10°C y una precipitación anual fluctúa entre 1000-4000mm. Además, la altitud varía entre los 1200 msnm, hasta los 4,638msn, lo que favorece la presencia de una amplia diversidad de ecosistemas y especies. La vegetación se compone principalmente de bosques nublados y de neblina, con especies como el laurel, el cedro, el aliso y el arrayán.

El estudio se realizó en tres puntos de muestreo dentro del Parque Nacional Llanganates; en la tabla se detalla los puntos de muestreos en un sitio establecido punto 1 es Galpón, punto 2 es Vista Hermosa y punto 3 Rayo Filo, con la metodología establecido en la salida de campo con sus respectivas técnicas diseñadas para este tipo de investigaciones que rodea la zona de evaluación tomada en cuenta.

Tabla 1 : Puntos de muestreo

FECHA	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM EN WGS 84	TIPO DE VEGETACIÓN	TIPO DE METODOLOGÍA
18 - mayo	P1 - Galpón	-0.934906 -78.37206	Paramo de pajonales, paja y cedro	Cualitativo y
	P2 - Vista Hermosa	-0.959404		Cuantitativo
	P3 - Rayo Filo	-78.37228		
15 -16-22 julio		-0.987844 -78.36318		

METODOLOGÍA

Características Biológicas Ecosistemas

El área protegida del Parque Nacional Llanganates presenta una gran variedad de vegetación a lo largo del área de estudio muestra la presencia de árboles, arbustos y pajonales en su mayoría nativos, siendo el pajonal lo que más predomina en el lugar, para llegar a los puntos de muestreo existió una carretera de segundo orden estaba cubierta de piedras, lodo y de charcos de agua se dirigió al punto uno que es Galpón que se encontró en el proyecto de riego Novillopungo, 60 km de distancia en cual la distancia del punto 2 Vista Hermosa es de 120 km de distancia y finalmente del punto 3 es de Rayo Filo. La temperatura era de 12°C. De acuerdo con el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental del MAE (Mae, 2013).

Recorridos libres

Se llevará a cabo un muestreo de mastofauna mediante caminatas exploratorias en diferentes puntos 1,2, y 3. En área de estudio, siguiendo rutas preestablecidas. Estas caminatas se realizarán durante el día en cada punto de muestreo, abarcando una variedad de hábitats para obtener una muestra representativa. Durante el recorrido, se registrarán las huellas y rastros de los diferentes mamíferos presentes en la zona, así como sus características y comportamientos relacionados con el hábitat.

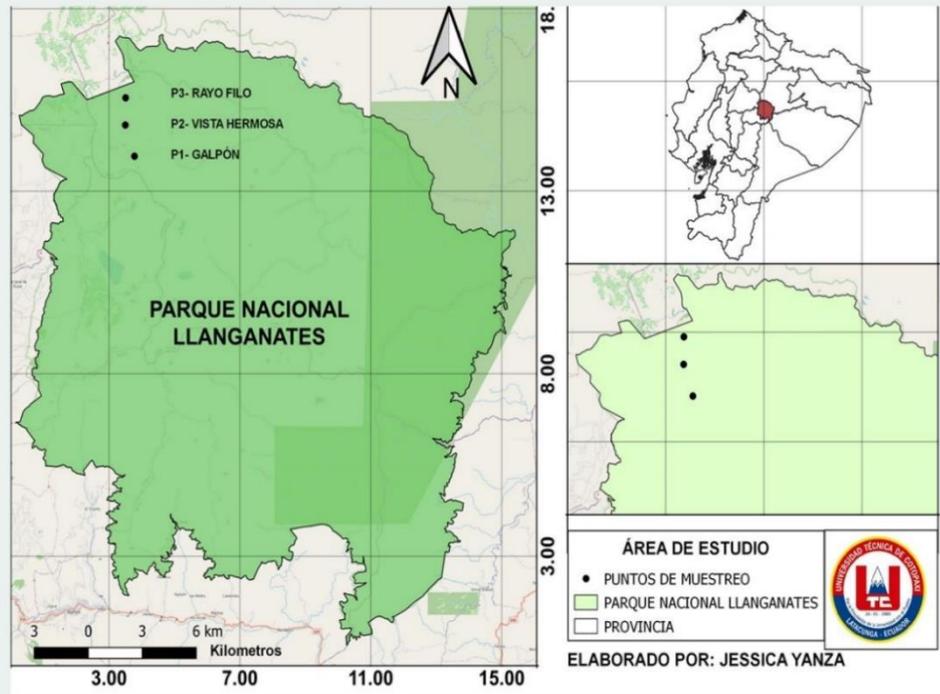
Identificación de huellas

Durante jornadas de 3 días a diferentes horas del día se realizarán recorridos por el área de estudio en busca de indicios como pisadas, rastros y marcas dejadas por los mamíferos en su hábitat. Estos registros se documentarán cuidadosamente, tomando fotografías y medidas de las huellas encontradas. Además, se prestará atención a otros indicios como heces, pelos, madrigueras, rasguños, marcas de dientes, marcas en los árboles, charcos de lodo.

Entrevista

Se seleccionarán de manera aleatoria hogares cercanos al proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates, solicitando la colaboración de los habitantes para compartir sus observaciones y conocimientos sobre los mamíferos presentes en la zona. Durante las entrevistas, se indagará sobre las especies avistadas, sus comportamientos, hábitats preferidos y otras características relevantes. Estos datos serán analizados junto con la información recolectada mediante otros métodos de muestreo, lo que permitirá obtener una visión más completa y precisa de la diversidad y distribución de los mamíferos en el área.

Área de estudio



Ubicación de puntos geográficamente

El estudio comprende el ámbito geográfico de la zona de investigación, con coordenadas latitud - 0.987522° o 0°59'15 Sur, longitud -78,36317° o 78°21'47' Norte en la Provincia de Cotopaxi perteneciente al Cantón Salcedo con una extensión de 2,197 Km² alberga un tipo de ecosistema, bosque húmedo montañoso y zona de vida de bosque húmedo subtropical. La precipitación promedio anual fluctúa entre 1 000–4 000 mm de esta área natural.

**El Parque Nacional Llanganates (PNLI) protege
7852,66 hectáreas de bosque primario andino y
páramo que está entre 1,200 y 4,500 m de altura.**



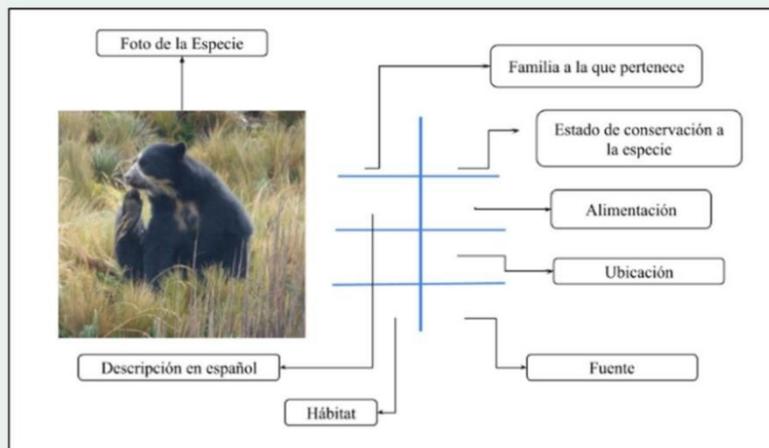
RESULTADOS

Se registraron 9 especies de mamíferos, correspondientes a 5 órdenes, 9 familias y géneros; en este catálogo se describen 9 especies.

Cómo usar este catálogo

Se presentan fichas de las especies de mamíferos registradas en el parque nacional Llanganates. Cada ficha incluye la siguiente información: un breve texto sobre las características de identificación de la especie (principales medidas), datos relevantes sobre su biología y ecología, comentarios sobre su distribución de estado de conservación en el país, donde se destacan las principales amenazas.

Tabla 2: Atributos de componente



Resultado

El mapa del Ecuador muestra la distribución potencial de la especie. Los puntos amarillos corresponden a registros de especie durante el presente estudio. Las fotografías inferiores muestran de preferencia del proyecto. La taxonomía utilizada sigue a Tirira (2021). Los íconos empleados se explican a continuación.

Tabla 3: Iconos utilizados

Dieta		Estado de conservación	
	Carne		En Peligro Crítico
	Peces		En Peligro
	Insectos		Vulnerable
	Frutos		Casi Amenazado
	Hierbas		Preocupación Menor
	Frutos e insectos		Datos Insuficientes
			No Evaluado
Actividad		Fuente: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011).	
	Diurno		Huellas de algunas especies de mamíferos. Mano siempre a la izquierda, pata a la derecha.
	Nocturno		
	Día y noche		

ESPECIES IDENTIFICADAS

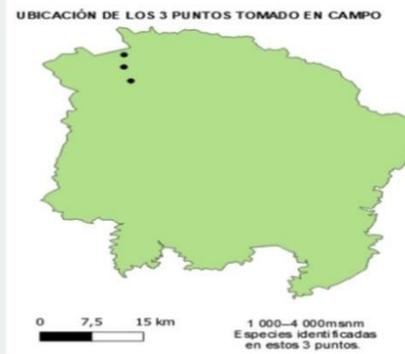
CIERVO DE COLA BLANCA White tailed deer



Ilustración: Fabricio Sanchez



Orden:	Artiodactyla
Familia:	Cervidae
Nombre Científico:	Odocoileus ustus
Nombre común:	Ciervo de cola blanca
Nombre en inglés:	White tailed deer



Descripción:

Es de tamaño grande que oscila entre 90 y 150 cm de largo (en las hembras) y entre 135 y 205 cm (en los machos), y una alzada de 80 a 105 cm. La cola puede medir de 12 a 30 cm. El peso puede oscilar entre 80 y 310 lbs. Su pelaje uniforme de color gris marrón a marrón claro, la región ventral es blanca. Ojos y orejas grandes. Solamente los machos tienen cuernos que se mudan una vez por año, un adulto tiene cuernos ramificados hasta 7 puntas mientras un juvenil tiene cuernos simples in ramificaciones.

Hábitat: Bosque Montano Occidental.

Área protegida: Parque Nacional Llanganates.

Fuente: (IUCN, Caracterizaciones mastofauna, 2020).



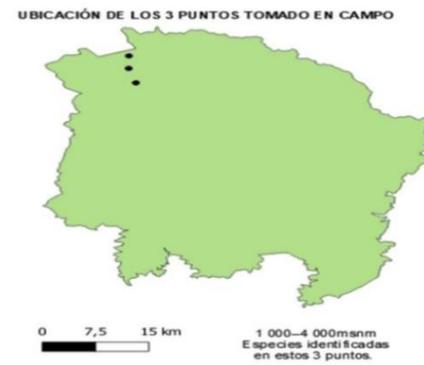
CONEJO ANDINO
Andean rabbit



Ilustración: Fabricio Sanchez



Orden:	Lagomorpha
Familia:	Leporidae
Nombre Científico:	Silvilagus andinus
Nombre común:	Conejo andino
Nombre en inglés:	Andean rabbit



Descripción:

De tamaño bajo Alcanza una longitud promedio del cuerpo con la cabeza de 32 cm, con una cola de 2,1 cm; patas traseras de 7,1 cm; orejas de 5,4 cm de diámetro. Pesa en promedio 934 gramos. El color de la espalda es marrón con aspecto moteado, resultante de las puntas de los pelos negros; presenta una mancha rufa en el cuello. Su vientre y la parte inferior de la cola también son de color rufo. La hembra tiene seis mamas.

Hábitat: Bosque Montano Occidental.

Áreas protegidas: Parque Nacional Llanganates.

Fuente: (IUCN, Caracterizaciones mastofauna, 2020).

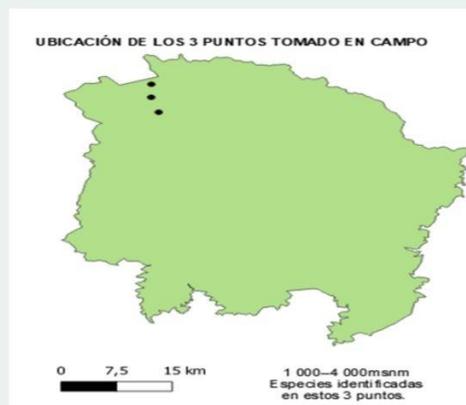


OSO ANDINO
Andean bear



Ilustración: Fabricio Sanchez

Orden:	Carnivora
Familia:	Ursidae
Nombre Científico:	Tremarctos ornatus
Nombre común:	Oso Andino
Nombre en inglés:	Andean bear



Descripción:

De tamaño mediano en comparación con otros osos, mide entre 1,30 y 1,90 m de alto, y pesa en promedio entre 80 y 125 kg, siendo el macho más grande que la hembra. Su coloración es uniforme, negra o café negruzco, con pelo áspero. El hocico es corto, de color café claro o blanco, con manchas blanquecinas que se extienden alrededor de los ojos y la nariz a través de las mejillas, bajando por el cuello hasta el pecho. Posee cinco dedos con garras largas y curvas no retráctiles, y las plantas de las patas poseen pelos interdigitales que le ayudan a trepar árboles.

Hábitat: Bosque Montano Occidental.

Áreas protegidas: Parque nacional Llanganates

Fuente: (IUCN, Caracterizaciones mastofauna, 2020).



Ilustración: Fabricio Sanchez

LOBO DE PÁRAMO Wasteland wolf



Orden:	Carnivora
Familia:	Canidae
Nombre Científico:	Lycalopex culpaeus
Nombre común:	Lobo de páramo
Nombre en inglés:	Wasteland Wolf



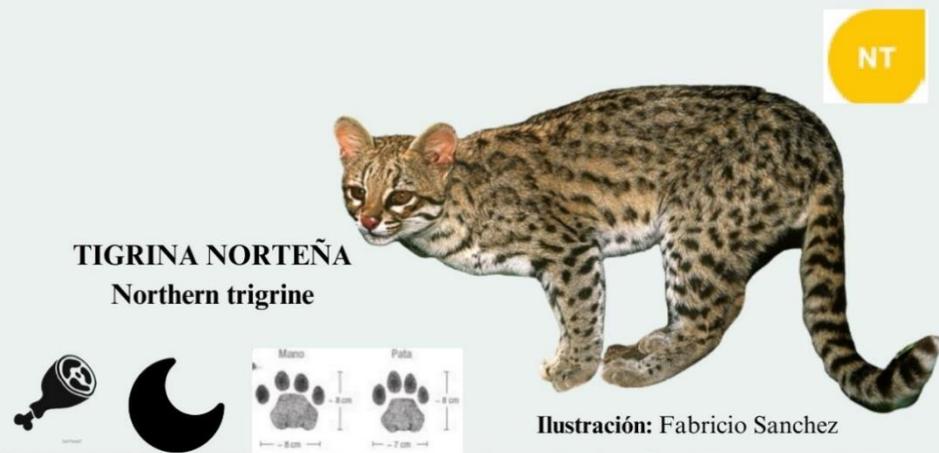
Descripción:

De tamaño mediano la longitud de la cabeza-cuerpo de 60 a 75 cm, con una cola de 30 a 40 cm de largo. El macho es más grande que la hembra. El peso Varía entre los 4 a 6, 5kg. Tiene pelaje largo y tupido, dorso de color negruzco con gris y escasos pelos rojizos entremezclados; vientre de color crema a naranja pálido. Cabeza y rostro anchos y bien pronunciados de apariencia triangular, orejas rectas y triangulares. Su cola es negruzca y densamente peluda, la punta es notoriamente más oscura.

Hábitat: Bosque Montano Occidental.

Áreas protegidas: Parque nacional Llanganates.

Fuente: (IUCN, Caracterizaciones mastofauna, 2020).



TIGRINA NORTEÑA
Northern trigrine

Ilustración: Fabricio Sanchez

Orden:	Carnivora
Familia:	Felidae
Nombre Científico:	Leopardus tigrinus
Nombre común:	Tigrina norteña
Nombre en inglés:	Northern trigrine

UBICACIÓN DE LOS 3 PUNTOS TOMADO EN CAMPO

0 7,5 15 km

1 000—4 000msnm
Especies identificadas en estos 3 puntos.

Descripción:

Alcanza una longitud cabeza-cuerpo de 39 a 78 cm, con una cola de 20 a 42 cm de largo. La altura está entre 22 y 30 cm. Su peso varía entre los 2 y 3 kg.³La piel es gruesa y suave, de coloración marrón claro a ocre oscuro, con numerosas rosetas negruzcas en el dorso y los flancos. La parte inferior es pálida con manchas oscuras y la cola está ranillada. La parte posterior de las orejas es negra con ocelos en negrilla. Las rosetas son negras o marrones, abiertas en el centro y de forma irregular. Las patas tienen puntos de tamaño mediano, que se estrechan a puntos más pequeños en la parte inferior.

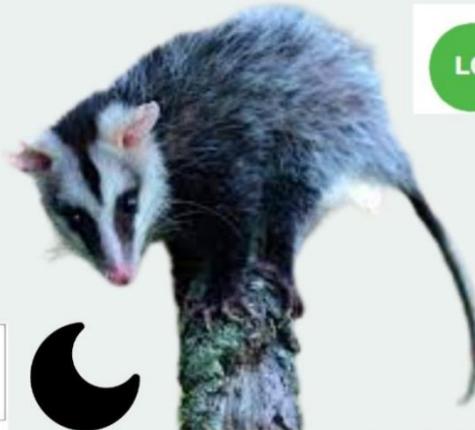
Hábitat: Bosque Montano Occidental y Paramo

Áreas protegidas: Parque Nacional Llanganates

Fuente: (IUCN, Caracterizaciones mastofauna, 2020).

**ZARIGÜEYA DE
OREJAS BLANCA**
White eared possum

Ilustración: Fabricio Sanchez



Orden:	Didelphimorphia
Familia:	Didelphidae
Nombre Científico:	Didelphis pernigra
Nombre común:	Zarigüeya de orejas blanca
Nombre en inglés:	White eared possum



Descripción:

Esta especie es de tamaño pequeño. Alcanza entre 59 y 87 cm de longitud desde la nariz hasta el extremo de la cola. Pesa entre 500 y 2000 g. El pelaje del dorso es denso y gris oscuro, con tonos diferentes que van hasta el negro y con puntas blancas; el pelaje ventral a menudo es blancuzco o amarillento pálido. La cabeza blanca amarillenta, con un grueso anillo negro alrededor de los ojos; y con una franja negra triangular, que nace entre los ojos y va hasta la corona, para hacia atrás unirse con el pelaje dorsal; orejas desnudas de color blancuzco o rosado. La cola es desnuda. Las patas son de color negro, con los dedos marrón oscuro y casi desnudos.

Hábitat: Bosque Montano Occidental y Paramo.

Áreas protegidas: Parque Nacional Llanganates.

Fuente: (PUCE, Caracterizaciones mastofauna, 2020).

**RATA ESPINOSA DE
TOMES**
Spiny tomes rat

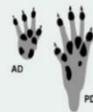


Ilustración: Fabricio Sanchez

Orden:	Rodentia
Familia:	Echimyidae
Nombre Científico:	Proechimys semispinosus
Nombre común:	Rata espinosa de tomes
Nombre en inglés:	Spiny tomes rat



Descripción:

Son ratas de tamaño grande y cuerpo esbelto. Cabeza larga y angosta, con el hocico pronunciado. Ojos grandes de color marrón oscuro. Orejas desnudas o con escasos y dispersos pelos cortos, de color gris oscuro a marrón, de tamaño mediano, más largas que anchas, levantadas y sobresalientes por encima de la corona. El pelaje dorsal es duro y cerdoso, más evidente hacia la mitad de la espalda, de color marrón pálido a marrón amarillento, más pálido y grisáceo hacia los flancos y por lo general con pelos más oscuros entremezclados. Son nocturnos, terrestres y solitarios.

Son nocturnos, terrestres y solitarios. Durante el día se refugian en troncos huecos, en agujeros en el suelo o entre la vegetación espesa.

Hábitat: Bosque Montano Occidental y Paramo.

Área protegida: Parque Nacional Llanganates.

Fuente: (IUCN, Caracterizaciones mastofauna, 2020).



Ilustración: Fabricio Sanchez



ZORRILLO RAYADO

Striped skunk



Orden:	Carnivora
Familia:	Mephitidae
Nombre Científico:	<i>Conepatus semistriatus</i>
Nombre común:	Zorrillo rayado
Nombre en inglés:	Striped skunk



Descripción:

Esta especie es de tamaño pequeño, con el cuerpo alargado y las patas cortas. Pueden pesar desde 1,1 hasta 6,8 kg, aunque el peso medio es 2,7 a 3,6 kg. La longitud de esta especie de la cabeza y el cuerpo (sin incluir la cola) es de 33 a 46 cm. Los machos tienden a ser alrededor de un 10% más grandes que las hembras. La cola peluda mide 18 a 25 cm. El dorso es de color negro con dos bandas blancas que recorren la espalda, desde la cabeza hasta la grupa. Las garras son prominentes y las patas están adaptadas para cavar.

Hábitat: Bosque Montano Occidental y Paramo

Áreas protegidas: Parque Nacional Llanganates

Fuente: (IUCN, Caracterizaciones mastofauna, 2020).



RATÓN ANDINO Andean mouse

Ilustración: Fabricio Sanchez



Orden:	Rodentia
Familia:	Muridae
Nombre Científico:	Akodon aerosus
Nombre común:	Ratón Andino
Nombre en inglés:	Andean mouse



Descripción:

Se trata del ratón andino más grande del Ecuador. El pelaje dorsal es marrón amarillento grisáceo, el dorso no difiere del vientre, el cual presenta un color amarillo opaco con la base gris oscura. El pelaje dorsal es largo, grueso, presenta una línea media débil oscura a lo largo de la columna. Ojos pequeños, orejas medianas, pero bien evidentes, redondeadas, de color marrón oscuro, escasamente cubiertas por pequeños pelos cortos y negruzcos que no contrastan con el color del cabeza tamaño de la cabeza y cuerpo juntos.

Hábitat: Bosque Montano Occidental y Paramo.

Áreas protegidas: Parque Nacional Llanganates.

Fuente: (IUCN, Caracterizaciones mastofauna, 2020).

INVENTARIO

Lista de especies registradas de mamíferos en el proyecto de riego novillopungo en el Parque Nacional Llanganates, Ecuador

Tabla 4: Punto 1 Galpón

Nº	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
1	Oso de anteojos	Tremarctos ornatus	1
2	Zarigüeya de orejas blanca	Didelphis pernigra	2
3	Zorrillo rayado	Conepatus semistriatus	1
4	Ratón de campo	Akodon aerosus	1
5	Conejo de páramo	Silvilagus andinus	3
6	Ciervo de cola blanca	Odocoileus ustus	5

Tabla 5: Punto 2 Vista hermosa

Nº	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
1	Cierdo de cola blanca	Odocoileus ustus	2
2	Rata espinosa de tomes	Proechimys semispinosus	1
3	Ratón de campo	Akodon aerosus	1
4	Conejo de páramo	Silvilagus andinus	5
5	Lobo de paramo	Lycalopex culpaeus	3
6	Oso Andino	Tremarctos ornatus	1

Tabla 6: Punto 3 Rayo Filo

N°	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
1	Zorrillo rayado	<i>Conepatus semistriatus</i>	2
2	Conejo de páramo	<i>Silvilagus andinus</i>	4
3	Lobo de páramo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	3
4	Cierdo de cola blanca	<i>Odocoileus ustus</i>	3
5	Rata espinosa de tomes	<i>Proechimys semispinosus</i>	1
6	Trigrino norteña	<i>Leopardus tigrinus</i>	1
7	Zarigüeya de orejas blanca	<i>Didelphis pernigra</i>	3

Tabla 7: Ficha de registro de las especies mediante la entrevista

Nº	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Nº Individuos	Nicho trófico
1	Cervidae	Odocoileus ustus	Ciervo de cola blanca	12	Frugívoras
2	Ursidae	Tremarctos ornatus	Oso andino	1	Carnívoras
3	Canidae	Lycalopex culpaeus	Lobo de páramo	15	Carnívoras
4	Leporidae	Silvilagus andinus	Conejo andino	15	Frugívoras
5	Mephitidae	Conepatus semistriatus	Zorrillo rayado	7	Carnívoras
6	Felidae	Leopardus tigrinus	Trigrino norteña	3	Carnívoras
7	Didelphidae	Didelphis pernigra	Zarigüeya de orejas blanca	5	Omnívoros
8	Echimyidae	Proechimys semispinosus	Rata espinosa de tomes	5	Carnívoras
9	Canidae	Lycalopex culpaeus	Zorro andino	3	Carnívoros
10	Muridae	Akodon aerosus	Ratón andino	4	Carnívoras
	TOTAL:			70	

LITERATURA CITADA

- Aranda J. M. 2000. Huellas y otros Rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México. 212 pp
- Amato, G., & Palombo, M. R. (2018). Ecología y estrategias de conservación de los mamíferos amenazados de extinción. *Animales de todo el mundo en peligro*, 145-162.
- Álvarez, J. (2013). Resumen de la Evaluación, Estado y Conservación de los Hábitats del Mastofauna en América. *Boletín de Ecología y Conservación*, 8(2), 108-115.
- Calderón Ponce de León, M. J. (2015). La pérdida y gestión de la biodiversidad como preocupación pública en el desarrollo.
- Chávez Hurtado. (2014, 05 12). CATÁLOGO DE HUELLAS DE MAMÍFEROS TERRESTRES SILVESTRES. 40.
https://www.snieg.mx/DocAcervoINN/documentacion/inf_nvo_acervo/SNIGMA/Inv_Nac_For_Suelos/INFyS_2014_Anexo_Catalogo_de_huellas_de_mamiferos.pdf
- González A, 2015. Patrones de distribución de las especies de mastofauna en Latinoamérica. *Ecología y Biodiversidad*, 20:2, 133-134.
- Koch, J. (2019). La importancia de la taxonomía para determinar la similitud entre diferentes sujetos. *Medium*.
- MARÍN, L. (1933- 1934). Viaje a las misteriosas montañas de Llanganati. Quito: 3era Edición.
- Martella, M. B., Trumper, E., Bellis, L. M., Renison, D., Giordano, P. F., Bazzano, G., & Gleiser, R. M. (2012). Manual de Ecología. Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. *Reduca (Biología)*, 5(1).
- Maeë,A. (2013) Ministerio del ambiente ecosistema ,del suer Ecuador.
- MacKay, J. (2017). Mamíferos del sur de Ecuador: Distribución, movimientos, descripción y conservación. Tesis doctoral. Universidad Católica de Ecuador.
- Macho-González, J. & Campbell-Combs, E. (2016). Estado de conservación y riesgos en el manejo de especies de interés para la conservación en los Andes tropicales del Ecuador. *Memorias V Congreso Sudamericano de Ornitología y 2º Congreso Ecuatoriano de Ornitología*, Quito.
- Sutter, J. (2010). La relación entre el clima y la biodiversidad de la mastofauna. *Desarrollo de los recursos mundiales*, 27(2), 153-160. <https://doi.org/10.1080/03071375.2010.485043>
- Tirira, D., Brito, J., Burneo, S., Carrera, J., de la Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, C. 2021. Mamíferos el Ecuador: Lista Oficial Actualizada de especies/ *Mammals of Ecuador: official updated species checklist. Versión 2021.1.*



CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS

Los números indican la página; las letras corresponden a la ubicación, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo:

Tirira, D., Brito, J., Burneo, S., Carrera, J., de la Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, C. 2021. Mamíferos el Ecuador: Lista Oficial Actualizada de especies/ Mammals of Ecuador: official updated species checklist. Versión 2021.1.

Amato Palombo. (Ecología y estrategias de conservación de los mamíferos amenazados de extinción) 8,9,10,11.

Yanza Jessica: El mapa de ubicación las técnicas de muestreo.

Ilustración por : Fabricio Sanchez las respectivas fotografías ilustradas que corresponden a este proyecto.

utc UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

utc Carrera de Ambiente

Mano 3 cm

Pata 4.5 cm

3 cm 3 cm

☀️ 🌙

🍖 🌑

Nota. Ficha taxonómica. Elaborado por: Jessica Yanza.

13. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

13.1. Impacto técnico

Al realizar la evaluación del impacto técnico del estudio de mastofauna del proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates se concretó que este puede ser significativo y tener varias implicaciones. Algunos de los impactos técnicos potenciales son el diseño de medidas de conservación. Conocer la distribución y ecología de las especies de aves en el área de estudio permitirá diseñar medidas específicas de conservación y restauración del hábitat para proteger las especies presentes. Estas medidas podrían abarcar la creación de corredores naturales, el establecimiento de áreas de protección o la adopción de enfoques de gestión sostenible.

13.2. Impacto Ambiental

El impacto ambiental puede ser significativo y tener diversas implicaciones para el ecosistema y la conservación de la fauna local. Algunos de los impactos ambientales potenciales son los siguientes:

Conservación de especies: El estudio puede identificar la presencia de especies de aves que podrían estar en riesgo o en peligro de extinción en el área del proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates. Esto puede llevar a la implementación de medidas de conservación específicas para proteger estas especies y su hábitat.

Cambios en la distribución de especies: El proyecto de riego Novillopungo en el Parque Nacional Llanganates puede alterar la distribución de especies de aves, ya sea por cambios en el acceso a recursos o por la fragmentación del hábitat. El estudio puede proporcionar información sobre cómo estas distribuciones pueden cambiar con el tiempo y cómo se pueden abordar estos cambios para mantener la biodiversidad.

13.3. Impacto Social

El impacto social de una tesis de estudio de la biodiversidad de avifauna en una zona de proyecto de riego puede ser diverso y tener implicaciones tanto positivas como negativas en la comunidad local y en los actores involucrados en el proyecto. Algunos de los posibles impactos sociales son los siguientes:

Conciencia ambiental: El estudio de la biodiversidad de mamíferos puede generar conciencia entre la comunidad local y los moradores del proyecto sobre la importancia de conservar la fauna y el hábitat natural. Esto puede fomentar una mayor sensibilidad hacia el medio ambiente y promover prácticas más sostenibles en el desarrollo del proyecto de riego.

Participación comunitaria: La realización de la investigación puede implicar la participación activa de la comunidad local en el muestreo de datos y en la identificación de especies de mamífero. Esto puede fortalecer el sentido de pertenencia y empoderar a la comunidad para involucrarse en la toma de decisiones relacionadas con el proyecto de riego y la conservación de la biodiversidad.

14. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 13:

Presupuesto para la elaboración del proyecto.

Tabla 14: *Presupuesto para la elaboración del proyecto.*

Recurso	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Humano	Persona	1	70	70
TECNOLÓGICOS				
	Laptop	1	\$800	8
	Impresora	1	\$450	45
	Cámara fotográfica	1	\$120	120
	Flash memory	1	\$8	8
	Tarjeta de memoria	2	\$8	32
	GPS	1	\$15	15
TOTAL:				298
RECURSOS				
MATERIALES				
	Papel bond	3	\$5	15
	Impresiones	1000	\$0,10	\$10
	Anillados	5	\$4	\$16,
	Papel Couche	1	\$10	\$10,
	Baterías	2	\$10	\$20,
TOTAL:				71
MATERIALES DE CAMPO				
	Botas de caucho	1	\$10	\$10,00
	Poncho de agua	1	\$1	\$1,00
	Libreta de campo	1	\$1	\$1,00
	Cinta de	1	\$4	\$4,00

	marcaje			
	marcador de campo	2	\$1	\$2,00
	lápiz	3	\$1	\$3,00
	Esfero	3	\$1	\$3,00
TOTAL:				\$24
MOVILIZACION Y TRANSPORTE				
	Transporte	9	\$80	\$720,00
	Hospedaje	4	\$30	\$120,00
	Alimentación	12	\$50	\$60,00
TOTAL:				\$1.293
			TOTAL	1,293
			:	
			SUB	1.290
			TOTAL:	
			10%	
			imprevistos	100
			TOTAL	1,290
			:	

15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 15:

Cronogramas de actividades

ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Información sobre el proyecto en el PNLL	X																			
Descripción justificación		X																		
Beneficiarios Problema objetivos			X																	
Fundamentación científica				X	X															
Metodología						X	X													
Resultados								X	X											
Conclusión Recomendación Presupuesto Cronograma bibliografía Anexo										X	X									
Presentación del plan de titulaciones												X								
Capítulo 1													X							
Capítulo 2														X						
Capítulo 3															X					
Correcciones finales																X	X	X		
Pre- defensa																				
Defensa final																				X

16. CONCLUIONES

- En los tres puntos del muestreo de los meses de mayo, junio y julio del 2023 se registraron un total de 43 individuos, distribuidores en 9 especies ,9 familias y 5 orden. La salida de campo, en donde se puede apreciar que existes una mayor biodiversidad, en puntos P1-Galpon ese pudo registrar 6 especies de la misma manera 6 especies en el P2 Vista hermosa y por ende 7 especies en el P3 Rayo filo. siendo el conejo andino, ciervo de cola blanca y el lobo de paramo las tres especies más

observadas y registradas durante todo el tiempo que duró la investigación.

- los resultados obtenidos es el proceso de investigación se han distribuido en cinco estados de conservación los cuales se puedes conocer categoría de la Preocupación menor; Conejo andino (*Silvilagus andinus*), Zorrillo rayado (*Conepatus semistriatus*), Zarigüeya de orejas blanca (*Didelphis pernigra*), Rata espinosa de tomes (*Proechimys semispinosus*) y Ratón andino (*Akodon aerosus*); Casi Amenazado el Ciervo de cola blanca (*Odocoileus ustus*), Tigrina norteña (*Leopardus tigrinus*); Vulnerable el Lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*); En Peligro estos son; Oso Andino (*Tremarctos ornatus*).
- Para desarrollar el catálogo, es esencial determinar el enfoque y el contenido específico que se debe incorporar en los catálogos de la diversidad de mastofauna. Si los registros fotografías capturadas durante la salida de campo sean lo suficientemente nítidas como para permitir su identificación con la ayuda de un catálogo en la web y plataformas virtuales que contienen registros previos del Parque Nacional Llanganates. El catálogo proporciona una descripción minuciosa de las especies que residen en el área de estudio.

17. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones las mismas que sean más efectivas y sobre todo con dedicación y esfuerzo al momento de un muestreo en campo, esto permitirá generar una información más centrada, con el objetivo de conocer cuál es el factor principal que está ocasionando daño a las diferentes especies existentes en las zonas de estudio y como investigadores dar una solución que permita conservar la vida de las especies y sobre todo su hábitat natural.
- Para este tipo de investigaciones es necesario que la Universidad reciba apoyo por

parte de las autoridades ya que para este tipo de investigaciones se necesita materiales de campo, equipos especializados, los mismos que nos permitan realizar un estudio más a fondo.

- Se recomienda, además, establecer planes de contingencia para el acceso al lugar de estudio, asegurándose de no dañar flora y fauna presente en la zona, durante los recorridos en las áreas de estudio.

18. BIBLIOGRÁFICAS.

- Amato, G., & Palombo, M. R. (2018). *Ecología y estrategias de conservación de los mamíferos amenazados de extinción. Animales de todo el mundo en peligro, 145-162.*
- Álvarez, J. (2013). *Resumen de la Evaluación, Estado y Conservación de los Hábitats del Mastofauna en América. Boletín de Ecología y Conservación, 8(2), 108-115.*
- Alvarado Mosquera, M. A., & Noboa Araujo, J. L. (2014). *Constitución de una compañía ecoturística que desarrolle buenas prácticas de turismo sostenible en el cantón Santa Cruz provincia de Galápagos (Bachelor's thesis, Guayaquil: ULVR, 2014.).*
- Bart, K. (2006). *Curva de abundancia de especies de fauna como indicador de calidad ambiental. Iniciativa de ecología de la Universidad de Wageningen. Recuperado el 4 de enero de 2021, de <https://edepot.wur.nl/48265>*
- Calderón Ponce de León, M. J. (2015). *La pérdida y gestión de la biodiversidad como preocupación pública en el desarrollo.*
- Cobos, E. (2015). *El índice de diversidad de Shannon-Wiener. Portal de aprendizaje corto. Recuperado el 3 de enero de 2021, de <https://www.shortlearning.com/es/recursos/shannon-wiener>.*
- Constitución de la República del Ecuador (2008). *<https://www.constitucion.ec/constitucion-del-ecuador-2008/>.*

- Cucher, P. (2019). *Índice de Chao rápido*. Biostall. Recuperado el 4 de enero de 2021, de <https://biostall.com/things/indice-chao-rapido/>
- Denton, S.A. (2018). "Mastofauna en Norteamérica". *Boletín de Fauna Silvestre de Nueva Inglaterra*, n.º 86, 2018. Disponible en <https://www.fws.gov/NewEngland/news/bulletin86/mastofauna.html>.
- Dirzo, R. (2014). *Defaunación: entendiendo el impacto de la pérdida de mamíferos terrestres en el mundo*. *Bioesfera*, 5(3), 229-265. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.06.011>
- Espinosa, R. (2017). *Estado Actual y Desafíos de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre del Ecuador*. *Revista de Conservación Ambiental*, 21 (2), 14-21.
- Fernández, E. (2011). *Una Breve Visión del Mastofauna en América*. *Boletín de la Sociedad Ecología y Conservación*, 5 (1), 14-19.
- Fernández, F. (2014). *Artículos Relativos al Medio Ambiente de la Constitución de la República del Ecuador*. *Revista de Derecho Ambiental & Laboral UNL*. <http://rla.revistas.unp.edu.ar/index.php/rladl/article/view/5>.
- Garduffy, B. (2019). *Cómo la fauna desempeña un papel en el mantenimiento de los ecosistemas* *Ecología Animal*. Recuperado 5 de marzo de 2021 de: <https://ecologiaanimal.com/fauna-y-ecosistema/>
- Gallardo, B. & Ojeda, F. (2008). *La curva de acumulación de especies y el índice de diversidad de Shannon-Wiener como índices de diversidad en un ecosistema alterno-bosque de Pinus Halpensis*. *Revista Forestal Venezolana*. https://www.researchgate.net/publication/263058810_La_curva_de_acumulacion_de_especies_y_el_indice_de_diversidad_de_Shannon_Wiener_como_indices_de_diversidad_en_un_ecosistema_alterno-bosque_de_Pinus_halepensis

- González A, 2015. *Patrones de distribución de las especies de mastofauna en Latinoamérica. Ecología y Biodiversidad*, 20:2, 133-134.
- Gutiérrez, Y. (2020). *Preservando la Mastofauna: La Importancia de la Conservación para el Futuro de la Fauna Silvestre. Revista Interamericana de Ecología*, 7(1), 76-83.
- Cuilapa Pacheco, E. D. (2020). *Evaluación de la diversidad de micronicemos en el bosque palictahua cantón Penipe, provincia de Chimborazo para proponer estrategias de su conservación (Master's thesis)*.
- Ipiates Guamán, S. B. (2022). *Análisis de estructura y composición florística del bosque siempre verde montano bajo de la estación experimental La Favorita (Bachelor's thesis)*.
- Jiménez, D. (2013). *La mastofauna mexicana en situación de amenaza. Temas selectos de conservación*, 2, 47-56.
- Koch, J. (2019). *La importancia de la taxonomía para determinar la similitud entre diferentes sujetos. Medium. <https://medium.com/@juliekoch/the-importance-of-taxonomy-in-determining-similarity-between-different-objects-375cec79d4c9>*
- Lorenzo, A. (2012). "Animales, la distribución vertical de la fauna", *Ecoportal.net*, 2010, [https://www.ecoportal.net/Ecologia/Animales la distribución vertical de la fauna](https://www.ecoportal.net/Ecologia/Animales%20la%20distribucion%20vertical%20de%20la%20fauna)
- McDonald, N. (2020). *Qué es el coeficiente de Jaccard. Guía Completa Para Ejecutar y Entender el Coeficiente de Jaccard. Medium. <https://medium.com/@nickmcdonald/what-is-the-jaccard-coefficient-a-complete-guide-to-executing-and-understanding-the-jaccard-6d2da7cdddf8>*.
- Maldonado, F, Aldas, J & Yáñez, K. A. (2020). *El constitucionalismo ambiental en Ecuador. Actualidad Jurídica Ambiental*, 97, 5-31.

- Martella, M. B., Trumper, E., Bellis, L. M., Renison, D., Giordano, P. F., Bazzano, G., & Gleiser, R. M. (2012). *Manual de Ecología. Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. Reduca (Biología), 5(1).*
- Maron, J. L., & Alejandra, C. (2020). *Ciencia y conservación de los ecosistemas de vida silvestre. Ciudades y reservas de vida silvestre, 15-27.*
- Manchay, J. (2017). *Mamíferos del sur de Ecuador: Distribución, movimientos, descripción y conservación. Tesis doctoral. Universidad Católica de Ecuador.*
- Macho-González, J. & Campbell-Combs, E. (2016). *Estado de conservación y riesgos en el manejo de especies de interés para la conservación en los Andes tropicales del Ecuador. Memorias V Congreso Sudamericano de Ornitología y 2° Congreso Ecuatoriano de Ornitología, Quito.*
- Marón, J. L., & Alejandra, C. (2020). *Ciencia y conservación de los ecosistemas de vida silvestre. Ciudades y reservas de vida silvestre, 15-27.*
- Maine, C. D., & Cutler, H. L. (2012). *Conservación de la Biodiversidad: Historia, Realidad y Perspectiva. Boletín de Ecología y Conservación, 7(2), 166-181.*
- Meza, O., Bluwstein, L, J. (2021). *Conservando la Mastofauna: Una Mirada a Nivel Mundial. Gestión y Conservación de la Vida Silvestre en el Mundo, 6, 30-40.*
 Recuperado 5 de marzo de 2021 de:
https://www.researchgate.net/publication/346528529_Conservation_of_Mammal_Fauna_A_Global_Perspective
- Montoya, C. (2018). *What Is the Distribution of Mammal Species? EcoWatch. Recuperado el 10 de enero de 2021, de <https://www.ecowatch.com/mammal-species-distribution-2638387015.html>*

- Montoya, C. (2018). *Modos de Reproducción en los Grandes Mamíferos*. EcoWatch. Recuperado el 10 de enero de 2021, de <https://www.ecowatch.com/mammals-reproduction-modes-2631603437.html>.
- Nicola, M. (2009). *Evaluación de patrones de diversidad en algunos macro gasterópodos bentónicos de la plataforma continental interna uruguaya*.
- Romero-García, C., Olmedo-Cabarga, M., Duarte-Castaño, D., & Samaniego, H. (2017). *Assessment of species indicator for biodiversity management in areas with contributions of the Ecuadorian Program for Sustainable Development*. *Áreas Limítrofes*, 18(2), 67-80.
- Rawson, E., & Marcoux, M. (2019). *Mammal Monitoring in Ecuador: A Primer*. *Conservation Ecology*. Recuperado el 3 de enero de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/334262149_Mammal_Monitoring_in_Ecuador_A_Primer
- Rodríguez González, E. T., & Cruz, D. E. (2009). *Caracterización ecológica, económica y administrativa del tráfico ilegal de fauna silvestre*.
- Roy, L. (2017). *Uso de hábitat y distribución de especies de mastofauna en el banco continental del Ártico Canadiense*. *International Journal of Biodiversity Conservation Science*, 4(4): 356-360.
- Roux, F. (2013). *Turismo comunitario ecuatoriano, conservación ambiental y defensa de los territorios*. *Federación Plurinacional de Turismo Comunitario del Ecuador-FEPTCE*.
- Stewart, B. (2017). *Pasos Sobre los Hábitos y Patrones de Actividad de Mastofauna*. *ThoughtCo*. Recuperado el 10 de enero de 2021, de <https://www.thoughtco.com/habits-and-activity-patterns-of-megafauna-4123047>
- Setyawati, F., & Marsoeksa, I. R. (2020). *Los mamíferos endémicos, una panorámica general*. *Boletín de la Sociedad Herpetológica de Indonesia*, 06(01), 77-82.

- Sutter, J. (2010). *La relación entre el clima y la biodiversidad de la mastofauna. Desarrollo de los recursos mundiales*, 27(2), 153-160.
<https://doi.org/10.1080/03071375.2010.485043>.
- Velasco, A. M. (2001). *Propuesta de Ecuador para la formulación de la estrategia nacional de biodiversidad: Vida silvestre. Secretaría General de la Comunidad Andina, Quito, Ecuador.*
- Varela, R., (2012). *Los Retos de la Conservación del Mastofauna en México. Revista de Ecología y Conservación*, 7(2), 123-132.
- Varela P., M. (2014). *Análisis de la protección ambiental y del medio ambiente natural en la Constitución de la República del Ecuador 2008 y 2014. Ensayos Sobre Derechos Humanos.*
https://www.academia.edu/6828357/ANALISIS_DE_LA_PROTECCION_AMBIENTAL_Y_DEL_AMBIENTE_NATURAL_EN_LA_CONSTITUCION_DE_LA_REPUBLICA_DEL_ECUADOR_2008_Y_2014
- Zafra, S. (2016). *Lista Roja de la UICN: Libro de información y guía para la conservación de la vida silvestre. Andorra: Verdana Publications. resumen de un catálogo de mastofauna.*

19. ANEXOS



Anexo 1: Paramo húmedo



Anexo 2: Heces de venado



Anexo 3: Cinta de marcaje.



Anexo 4: Construcción del proyecto



Anexo 5: GPS



Anexo 6: Entrevista a la comunidad



Anexo 7: Entrevista 2

AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA No. 3371

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECTA DE ESPECÍMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

2.- CÓDIGO

MAATE-ARSFC-2023-3371

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2023-07-24	2024-01-24

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Animal

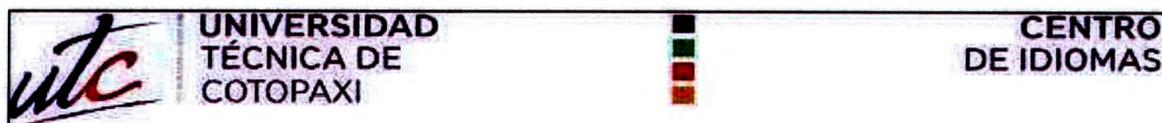
El Ministerio del Ambiente y Agua, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

5.- INVESTIGADORES /TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE RECOLECCION

Nº de C./Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
1805524251	YANZA PALATE JESSICA LORENA	Ecuatoriana	NO APLICA	ESTUDIANTE	Mammalia

Anexo 8:Permiso del misterio del medio ambiente.

Anexo 9: Aval de centro de idioma.

*AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **ESTUDIO DE MASTOFAUNA EN EL PROYECTO DE RIEGO NOVILLOPUNGO EN EL PARQUE NACIONAL LLANGANATES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI ECUADOR, 2023**” presentado por: **Yanza Palate Jessica Lorena** egresada de la Carrera de Ingeniería Ambiental perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 25 agosto del 2023

Atentamente,


MSc. Alison Mena Barthelotty

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CI: 0501801252

