



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD  
AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE  
RECREACIÓN EL BOLICHE,2023”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros  
Ambientales

**Autores:**

Aimacaña Martinez Katty Fernanda

Basantes Yugsi Luis Miguel

**Tutor:**

Daza Guerra Oscar Rene, Ing. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2023**


## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

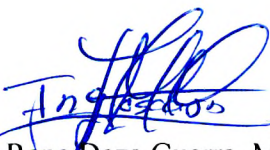
Katty Fernanda Aimacaña Martinez, con cédula de ciudadanía No. 1725200727 y Luis Miguel Basantes Yugsi, con cédula de ciudadanía No. 1726226085, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 2023”, siendo el Ingeniero Mg. Oscar Rene Daza Guerra, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresarnos a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 07 de agosto del 2023

  
Katty Fernanda Aimacaña Martinez  
Estudiante  
C.C. 1725200727

  
Luis Miguel Basantes Yugsi  
Estudiante  
C.C. 1726226085

  
Ing. Oscar Rene Daza Guerra, Mg.  
Docente Tutor  
C.C. 0400689790

## **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 **AIMACAÑA MARTINEZ KATTY FERNANDA**, identificada con cédula de ciudadanía **1725200727** 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 “DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 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: Ingeniero Mg. Oscar Rene Daza Guerra

Tema: “DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 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 07 días del mes de agosto del 2023.

  
Katty Fernanda Aimacaña Martinez  
**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
**LA CESIONARIA**

## **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 **BASANTES YUGSI LUIS MIGUEL**, identificado con cédula de ciudadanía **1726226085** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 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: Ingeniero Mg. Oscar Rene Daza Guerra

Tema: “DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 07 días del mes de agosto del 2023.



Luis Miguel Basantes Yugsi  
**EL CEDENTE**

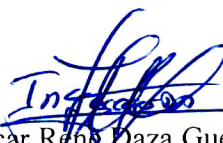
Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 2023”**, de Aimacaña Martínez Katty Fernanda y Basantes Yugsi Luis Miguel, 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, 07 de agosto del 2023


  
Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.  
**DOCENTE TUTOR**  
CC: 0400689790

## 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, los postulantes: Aimacaña Martínez Katty Fernanda y Basantes Yugsi Luis Miguel, con el título de Proyecto de Investigación: **“DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 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, 07 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)  
Ing. Vladimir Ortiz Bustamante, Mg.  
CC: 0502188451



Lector 2  
Ing. Jose Luis Agreda, Mg.  
CC: 0103578365



Lector 3  
Ing. Jose Andrade Valencia, Ph.D.  
CC: 0502524481



## **AGRADECIMIENTO**

A lo largo de este viaje de aprendizaje y crecimiento que he culminado, me siento profundamente agradecida por las bendiciones y el apoyo que han guiado mi camino, a Dios, fuente de toda sabiduría y fuerza, le agradezco por guiarme con su luz y por darme la oportunidad de enfrentar desafíos y superar obstáculos. A mi madre por ser la figura más importante de mi vida, por verme darme su apoyo incondicional durante todos estos años y por ser esa razón el más grande aliciente para el cumplimiento de mis objetivos, a mi padre que desde el cielo que me ha cuidado de todo peligro derramando toda su bendición en mí.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, le agradezco por proporcionarme el ambiente y los recursos para adquirir conocimiento y forjar relaciones significativas, a mi tutor Mg. Oscar Rene Daza, quiero expresar mi aprecio por su dedicación, orientación y paciencia. Sus conocimientos y consejos han iluminado mi camino y me han permitido alcanzar un entendimiento más profundo en mi área de estudio, también quiero agradecer al tribunal de lectores por su valioso tiempo y por evaluar mi trabajo con diligencia y cuidado.

Este logro es el resultado de un esfuerzo colectivo y estoy consciente de que no lo habría conseguido sin el apoyo y la contribución de todas estas personas y entidades. Las lecciones aprendidas y la experiencia ganada en este proceso me guiarán en los desafíos futuros y en la búsqueda continua del conocimiento y el crecimiento.

Con gratitud sincera y humildad, celebro este logro y miro hacia el futuro con optimismo y determinación.

Con aprecio.

***Katty Fernanda Aimacaña Martínez***

## **AGRADECIMIENTO**

En este momento de culminación, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi por la inestimable formación educativa que me ha brindado. Mi paso por esta institución ha sido un viaje de descubrimiento, aprendizaje y crecimiento personal que ha sentado las bases sólidas para mi futuro.

Quiero extender mi gratitud hacia los profesores y personal de la Universidad, cuyo compromiso y dedicación han sido fundamentales en mi desarrollo académico. Sus enseñanzas y orientación han nutrido mi mente y han forjado en mí habilidades valiosas que llevaré conmigo en cada paso que dé.

Además, no puedo pasar por alto el apoyo incondicional que he recibido de mis padres, familiares y amigos. Sus palabras de aliento, comprensión y sacrificio han sido un faro de luz en los momentos desafiantes. Cada logro alcanzado en esta tesis y a lo largo de mi formación es también un tributo a su constante apoyo y amor.

Mi reconocimiento se hace extensivo a aquellos que me brindaron orientación en la elaboración de esta tesis. A la Ing. Veronica Andrade quien nos encamino en un inicio, en especial a mi asesor académico Mg. Oscar Rene Daza. Sus conocimientos y retroalimentación han guiado mis esfuerzos y han enriquecido este trabajo de investigación.

En este punto de inflexión, miro hacia atrás con gratitud y hacia adelante con entusiasmo. La formación, el apoyo y el amor que he recibido me han moldeado y fortalecido para enfrentar los desafíos que aguardan en el camino. Cierro este capítulo con el corazón lleno de agradecimiento y la certeza de que cada paso ha sido respaldado por una comunidad excepcional.

*Luis Miguel Basantes Yugsi*

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a Dios ya que gracias al he logrado concluir mi carrera, a mi madre porque siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para ser de mí una mejor persona, a mis hermanos y sobrinos por sus palabras y compañía, a mi padre, aunque no este físicamente con nosotros sé que desde el cielo siempre me cuida y me guía para que todo salga bien,

*Katty Fernanda*

## **DEDICATORIA**

En primera quiero dar gracias a la vida, por brindarme el tiempo y las oportunidades para estar aquí, en este momento de realización y culminación. Cada experiencia, cada desafío y cada instante de alegría y superación han sido parte del lienzo de mi crecimiento. Esta dedicación es un reconocimiento a la maravillosa travesía que es la vida y a todas las lecciones que ha compartido conmigo. Dedicado a mis padres y familia, cuyo cariño y respaldo incondicional han sido mi fortaleza y mi motivación que con amor incondicional y sacrificio han sido mi constante apoyo a lo largo de este viaje académico. A ustedes, que han sido mi guía, mi inspiración y mis pilares, les dedico este proyecto de titulación como un testimonio de gratitud por todo lo que han dado y sacrificado para verme crecer y alcanzar mis metas. Cada logro en este camino es también un tributo a su dedicación y amor.

*Miguel Basantes*

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### TEMA: “DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 2023”

AUTORES: Aimacaña Martínez Katty Fernanda  
Basantes Yugsi Luis Miguel

#### RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad la selección de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación de Área Nacional de Recreación El Boliche. Se propone como objetivo la identificación de indicadores ambientales, caracterizando los problemas y estableciendo estrategias para la preservación del área protegida. La metodología empleada tuvo un enfoque analítico-deductivo, apoyándose de una revisión bibliográfica que permitió identificar la problemática ambiental y realizar un análisis cualitativo, en la obtención de datos se implementaron: visitas in situ, entrevistas a los guardaparques encargados del área y encuestas a la población visitante, implementando el software Atlas Ti para su validación, de esta manera, se consiguió la información concreta y verídica de la situación actual, aplicando el enfoque PER (presión-estado-respuesta) para la toma de indicadores ambientales. Como resultado, se establecieron 40 indicadores, divididos en seis factores fundamentales, organizados de la siguiente manera: 6 indicadores para el factor agua, 4 indicadores para el factor aire, 10 indicadores para el factor biodiversidad, 7 indicadores para el factor forestal, 5 indicadores para el factor suelo y 8 indicadores para el factor turístico. A partir de estos hallazgos, se elaboraron propuestas para la conservación basadas en estos 6 factores seleccionados. Como conclusión se establece que la concientización y educación de los turistas es clave para reducir los impactos negativos, la colaboración de la comunidad y los guardaparques será fundamental para asegurar la conservación del área protegida, estas propuestas plantean actividades que fortalecen la toma de decisiones y fomentan un comportamiento adecuado.

**Palabras claves:** Ecosistema, Educación Ambiental, Modelo PER, Preservación, Recursos Naturales.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “DEVELOPMENT OF INDICATORS OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY FOR THE CONSERVATION OF THE ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 2023”**

**AUTHORS:** Aimacaña Martínez Katty Fernanda  
Basantes Yugsi Luis Miguel

**ABSTRACT**

The purpose of this research project is the selection of environmental sustainability indicators for the conservation of the Área Nacional de Recreación El Boliche. The goal is to identify environmental indicators, distinguishing the problems and establishing strategies for the preservation of the protected area. The methodology used had an analytical-deductive approach, supported by a bibliographical review that allowed to identify the environmental problem and carry out a qualitative analysis, in the data collection the following were implemented: on-site visits, interviews with the park rangers in charge of the area and surveys to the visiting population, implementing the Atlas Ti software for its validation, in this way, the concrete and true information of the current situation was obtained, applying the PER (pressure-state-response) approach for the collection of environmental indicators. As a result, 40 indicators were found, divided into six fundamental factors, organized as follows: 6 indicators for the water factor, 4 indicators for the air factor, 10 indicators for the biodiversity factor, 7 indicators for the forest factor, 5 indicators for the land factor and 8 indicators for the tourism factor. From these findings, proposals for conservation based on these 6 selected factors were developed. In conclusion, it is established that the awareness and education of tourists is key to reducing negative impacts, the collaboration of the community and park rangers will be essential to ensure the conservation of the protected area, these proposals suggest activities that strengthen decision-making and promote proper behavior.

**Keywords:** Ecosystem, Environmental Education, PER Model, Preservation, Natural Resources.

## INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO .....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
DEDICATORIA .....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xix
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xx
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
5. OBJETIVOS: .....	4
5.1. Objetivo General.....	4
5.2. Objetivos Específicos: .....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	6
7.1. Páramos.....	6
7.1.1. Ecosistema de los páramos .....	6

7.1.2.	Páramos de la región sierra.....	8
7.2.	Importancia de los páramos .....	10
7.2.1.	Conservación de los páramos .....	10
7.3.	Áreas protegidas .....	10
7.3.1.	Áreas protegidas en el Ecuador .....	11
7.4.	Sostenibilidad.....	11
7.5.	Sostenibilidad Social.....	11
7.6.	Sostenibilidad Económica.....	12
7.7.	Sostenibilidad Ambiental.....	12
7.8.	Indicadores.....	13
7.8.1.	Indicadores ambientales .....	13
7.8.2.	Indicadores de sostenibilidad ambiental.....	14
7.8.3.	Sistema Nacional de indicadores ambientales.....	16
7.8.4.	Sistema de indicadores ambientales para la evaluación de la sostenibilidad .....	16
8.	MARCO LEGAL .....	18
9.	PREGUNTA CIENTIFICA .....	23
10.	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
10.1.	Enfoque descriptivo de la investigación.....	24
10.2.	Método .....	24
10.2.1.	Método Deductivo .....	24
10.2.2.	Método Analítico.....	25
10.2.3.	Modelo PER .....	25
10.3.	Técnicas.....	26
10.3.1.	Observación In Situ .....	26
10.3.2.	Entrevistas semiestructuradas.....	26
10.3.3.	Encuestas cerradas .....	26
10.3.4.	Población y Muestra .....	26



10.4.	Recolección de datos .....	27
10.4.1.	Análisis de datos .....	27
10.5.	Instrumentos .....	28
10.5.1.	QGIS .....	28
10.5.2.	GPS .....	28
10.5.3.	Cámara .....	28
10.5.4.	Libreta de campo .....	28
11.	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS .....	29
11.1.	“Caracterización de los principales problemas ambientales que se presentan en el Área Nacional de Recreación el Boliche” .....	29
11.1.1.	Descripción de la zona de estudio .....	29
11.1.2.	Origen .....	30
11.1.3.	Infraestructura turística .....	30
11.1.4.	Zonificación .....	31
11.1.5.	Actividades turísticas .....	33
11.1.6.	Infraestructura vial de acceso .....	34
11.1.7.	Caracterizaciones físicas del ANRB .....	34
11.1.8.	Caracterización biológica .....	40
11.2.	Análisis de entrevista .....	43
11.3.	Análisis de encuesta a la población visitante .....	66
11.3.1.	Principales problemas ambientales en ANRB .....	79
11.4.	Establecimiento de indicadores de sostenibilidad ambiental como respuesta a los problemas existentes en la zona de estudio .....	80
11.4.1.	Selección de indicadores de sostenibilidad ambiental .....	80
11.4.2.	Indicadores de Agua mediante el modelo PER .....	81
11.4.1.	Indicadores de Aire mediante el modelo PER .....	82
11.4.2.	Indicadores de Biodiversidad mediante el modelo PER .....	82
11.4.3.	Indicadores de Forestal mediante el modelo PER .....	83

11.4.4.	Indicadores de Suelo mediante el modelo PER.....	83
11.4.5.	Indicadores de Turismo mediante el modelo PER .....	84
11.5.	Proposición de alternativas para la conservación del Área Nacional de Recreación El Boliche en base a los resultados obtenidos.....	85
11.6.	Análisis de los Indicadores de Sostenibilidad Ambiental .....	94
12.	IMPACTO (SOCIAL, AMBIENTAL O ECONOMICO) .....	102
12.1.	Impacto ambiental .....	102
12.2.	Impacto económico .....	102
12.3.	Impacto social .....	102
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	103
13.1.	Conclusiones .....	103
13.2.	Recomendaciones.....	103
14.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	104
15.	ANEXOS .....	107
15.1.	ANEXO 1. Fotografía de la visita in situ .....	107
15.2.	Anexo de entrevista.....	112
15.3.	Anexo de encuesta.....	114
15.4.	Aval del Traductor .....	116

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Beneficiarios del Proyecto</i> .....	3
Tabla 2. <i>Matriz de actividades por objetivo</i> .....	5
Tabla 3. <i>Clasificación de los páramos</i> .....	7
Tabla 4. <i>Tipos de páramos</i> .....	9
Tabla 5. <i>Lista de indicadores ambientales</i> .....	15
Tabla 6. <i>Zonificación del ANRB</i> .....	31
Tabla 7. <i>Suelos del Área Nacional de Recreación El Boliche</i> .....	37
Tabla 8. <i>Porcentaje de inclinaciones de las pendientes presente en el ANRB</i> .....	38
Tabla 9. <i>Ecosistema del Área Nacional de Recreación El Boliche</i> .....	40
Tabla 10. <i>Especies representativas de vegetación de ANRB</i> .....	42
Tabla 11. <i>Fauna representativa de área protegida</i> .....	42
Tabla 12. <i>Especies de anfibios y reptiles registrados en el ANRB</i> .....	43
Tabla 13. <i>Entrevista Informante 1</i> .....	43
Tabla 14. <i>Entrevista Informante 2</i> .....	48
Tabla 15. <i>Entrevista Informante 3</i> .....	52
Tabla 16. <i>Entrevista Informante 4</i> .....	56
Tabla 17. <i>Entrevista Informante 5</i> .....	60
Tabla 18. <i>Indicadores de sostenibilidad Ambiental para la conservación del ANRB</i> .....	80
Tabla 19. <i>Indicadores de agua seleccionadas mediante el modelo PER</i> .....	82
Tabla 20. <i>Indicadores de aire seleccionadas mediante el modelo PER</i> .....	82
Tabla 21. <i>Indicadores de biodiversidad seleccionadas mediante el modelo PER</i> .....	83
Tabla 22. <i>Indicadores de forestal seleccionadas mediante el modelo PER</i> .....	83
Tabla 23. <i>Indicadores de suelo seleccionadas mediante el modelo PER</i> .....	84
Tabla 24. <i>Indicadores de turismo seleccionadas mediante el modelo PER</i> .....	84
Tabla 25. <i>Estrategias por indicadores para la conservación del Área Nacional de Recreación El Boliche</i> .....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Diagrama Modelo PER</i> .....	26
Figura 2. <i>Delimitación del Área Nacional de Recreación el Boliche</i> .....	29
Figura 3. <i>Clasificación estratégica por actividades realizadas en el ANRB</i> .....	32
Figura 4. <i>Senderos del Área Nacional de Recreación El Boliche</i> . .....	33
Figura 5. <i>Temperatura de Área Nacional de Recreación El Boliche</i> .....	35

Figura 6. <i>Precipitación de Área Nacional de Recreación El Boliche</i> .....	36
Figura 7. <i>Tipos de suelos del Área Nacional de Recreación El Boliche</i> .....	37
Figura 8. <i>Pendientes de Área Nacional de Recreación El Boliche</i> .....	38
Figura 9. <i>Hidrología del Área Nacional de Recreación El Boliche</i> .....	39
Figura 10. <i>Ecosistema del Área Nacional de Recreación El Boliche</i> .....	40
Figura 11. <i>Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 1</i> .....	47
Figura 12. <i>Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 2</i> .....	51
Figura 13. <i>Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 3</i> .....	55
Figura 14. <i>Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 4</i> .....	59
Figura 15. <i>Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 5</i> .....	63
Figura 16. <i>Diagrama integrador de los resultados de las entrevistas</i> .....	64
Figura 17. <i>Representación de la frecuencia de visita al ANRB</i> .....	66
Figura 18. <i>Representación del conocimiento de un indicador de sostenibilidad ambiental</i> ...	67
Figura 19. <i>Representación de la importancia de la sostenibilidad ambiental</i> .....	68
Figura 20. <i>Representación de los impactos visualizados en el área</i> .....	69
Figura 21. <i>Representación de la accesibilidad a la información</i> .....	71
Figura 22. <i>Representación del conocimiento de los nuevos servicios que puede ofrecer el ANRB</i> .....	72
Figura 23. <i>Representación al conocimiento de la importancia de los indicadores</i> .....	73
Figura 24. <i>Representación de las actividades turísticas para la conservación del ANRB</i> .....	74
Figura 25. <i>Representación de la importancia de la conservación del ANRB</i> .....	76
Figura 26. <i>Representación al pago de ingreso</i> .....	77
Figura 27. <i>Representación de las actividades para la sostenibilidad ambiental</i> .....	78

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. <i>Visita in situ de la zona de estudio</i> .....	107
Anexo 2. <i>Presencia de desechos sólidos en el ANRB</i> .....	107
Anexo 3. <i>Deterioro de señaléticas</i> .....	108
Anexo 4. <i>Ausencia de señalética en los senderos</i> .....	108
Anexo 5. <i>Falta de conciencia Ambiental por parte de los visitantes al ANRB</i> .....	109
Anexo 6. <i>Afluencia vehicular por parte de turistas y visitantes en el ANRB</i> .....	109
Anexo 7. <i>Entrevistas a los guarda parques del ANRB</i> .....	110
Anexo 8. <i>Encuestas a la comunidad y visitantes del ANRB</i> .....	111

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

“Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del Área Nacional de Recreación El Boliche, 2023”

**Fecha de inicio:** abril de 2023

**Fecha de finalización:** agosto de 2023

### **Lugar de ejecución:**

Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Mulaló.

### **Facultad que auspicia:**

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Ambiental

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Sostenibilidad Ambiental

### **Equipo de Trabajo:**

Tutor: Mg. Daza Guerra Oscar Rene

Estudiante: Aimacaña Martinez Katty Fernanda

Estudiante: Basantes Yugsi Luis Miguel

Lector 1: Ing. Vladimir Ortiz

Lector 2: Ing. José Luis Agreda

Lector 3: Ing. José Antonio Andrade

### **Área de Conocimiento:**

Ambiental

### **Línea de investigación:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

### **Línea de vinculación de la Facultad:**

Línea 1 gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética, para el desarrollo humano y social

## **1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto contempla el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en el Área Nacional de Recreación el Boliche (ANRB), con el fin de remediar el deterioro de esta área para la conservación de la misma. Estos indicadores servirán para visualizar los problemas existentes de contaminación ambiental, ocasionados por las actividades antropogénicas y a su vez concientizar en aspectos ambientales a la población turistas nacionales y extranjeros que visitan esta zona.

Para el Área Nacional de Recreación el Boliche, no se tiene una base de datos de indicadores de sostenibilidad que aporten al proyecto planteado. Por lo cual, a través de la metodología explicada más adelante, se pretende obtener estas herramientas que ayudarán a la gestión de área de estudio. El ANRB en este sentido, con base en la problemática planteada se dará soluciones viables de acuerdo con cronograma establecido, esto aportará a rectificar ciertas falencias y la toma de decisiones a tiempo ante cualquier circunstancia.

Los indicadores de sostenibilidad conllevan un riguroso control y análisis. Esto permitirá cumplir con los objetivos planteados, y a su vez entregar un aporte de apoyo para la gestión ambiental en el área de estudio.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El Área Nacional de Recreación El Boliche, al ser un ecosistema natural único y valioso, requiere de una gestión responsable y sostenible que garantice su conservación a largo plazo. La importancia del proyecto radica en la necesidad de proteger y preservar la biodiversidad y los recursos naturales del área protegida. El desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental proporcionará una herramienta precisa y objetiva para evaluar la salud de los ecosistemas, la calidad del agua, el estado de la flora y fauna, y otros aspectos clave. Estos indicadores serán fundamentales para identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas en materia de conservación, promoviendo la adopción de prácticas sostenibles que minimicen el impacto humano en el área protegida.

Asimismo, el proyecto generará beneficios tangibles para las comunidades local y los visitantes del Área Nacional de Recreación El Boliche. Al contar con indicadores de sostenibilidad ambiental, se podrán establecer prácticas de turismo responsable y sostenible, garantizando una experiencia positiva para los visitantes sin comprometer la integridad del entorno natural. Además, la participación activa de las comunidades en el desarrollo e

implementación de estos indicadores fomentará la sensibilización ambiental y el sentido de pertenencia hacia el área protegida.

En el ámbito académico y científico, el proyecto tendrá un impacto significativo al generar nuevo conocimiento y evidencia empírica sobre la conservación y sostenibilidad del Área Nacional de Recreación El Boliche. Los indicadores desarrollados podrán ser compartidos y replicados en otros espacios naturales, contribuyendo así a la protección de la biodiversidad y a la promoción de prácticas sostenibles en múltiples contextos. Además, la implementación de estos indicadores también reforzará la imagen y el prestigio de la institución académica, demostrando su compromiso con la responsabilidad ambiental y el desarrollo sostenible.

### 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

En la tabla 1 se puede observar el total de los beneficiarios directos e indirectos del proyecto de investigación que se desarrollará en el Área Nacional de Recreación el Boliche.

**Tabla 1.** *Beneficiarios del Proyecto*

BENEFICIARIOS DIRECTOS		BENEFICIARIOS INDIRECTOS	
Población de la Comunidad		Población de Cotopaxi	
La Dolorosa del Chasqui:	245	Hombres:	198.625
San Bartolomeo de Romerillo:	390	Mujeres:	210.580
San Miguel de Romerillos:	130		
<b>Total:</b>	765 Habitantes	<b>Total:</b>	409.205 Habitantes

**Nota:** En esta tabla se presenta los beneficiarios del proyecto

**Fuente:** *(Recopilación-INEC, 2010)*

### 4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Los páramos andinos son ecosistemas vulnerables, ante la presencia de actividades antropogénicas, ante ello, no se ha logrado proteger estas zonas en su totalidad. La mano del hombre al interponerse en la naturaleza ocasiona daños a corto o largo plazo, incluso estos siendo irreversibles. De igual manera, la falta de conciencia ambiental por parte de los seres humanos ocasiona un gran impacto en la actualidad a nivel mundial, debido a la contaminación ambiental y a la sobreexplotación de recursos naturales.

Los ecosistemas de los páramos en la provincia de Cotopaxi abarcan aproximadamente 105,000 hectáreas, lo que representa el 8% del total de páramos en Ecuador. El Área Nacional de Recreación el Boliche (ANRB) se extiende en dos provincias, Cotopaxi y Pichincha, y se caracteriza por ser una zona rica en recursos hídricos. Esta área está protegida con el propósito de conservar y cuidar las especies que la habitan, al tiempo que se reserva un área específica para actividades recreativas destinadas al disfrute humano.

En el ANRB se pueden diferenciar actividades antropogénicas tales como: camping, senderismo, picnic, ciclismo, entre otros, que van afectando en la conservación del ecosistema del lugar. El poco conocimiento del turista al momento de utilizar estas instalaciones y a su vez la falta de compromiso por conservar la misma puede ocasionar daños o alteraciones al ecosistema y a su vez perjudicarlo de manera agravante.

Por otro lado, la presencia de fauna y flora introducida ha conllevado a la alteración de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad, ya que genera una desestabilización ambiental, visualizado con la siembra a gran escala de pinos y cipreses, en cambio con la presencia de perros abandonados; denominados perros ferales por parte de los guardaparques de área se convierten en depredadores modificando los ciclos naturales.

Mediante este proyecto se plantea la identificación de indicadores de sostenibilidad ambiental, los mismo que serán de gran importancia para orientar a la población (visitante) a la toma de decisiones oportunas y correctas para la conservación de la biodiversidad.

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1. Objetivo General**

Identificar indicadores de sostenibilidad ambiental en el Área Nacional de Recreación el Boliche, para la conservación y cuidado de la zona.

### **5.2. Objetivos Específicos:**

Caracterizar los principales problemas ambientales que se presentan en el Área Nacional de Recreación el Boliche (Turística).

Establecer indicadores de sostenibilidad ambiental como respuesta a los problemas existentes en la zona de estudio.

Proponer alternativas para la conservación en base a los resultados obtenidos para el Área Nacional de Recreación el Boliche.



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

**Tabla 2.** *Matriz de actividades por objetivo*

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RESULTADO
O.1. Caracterizar los principales problemas ambientales que se presentan en el Área Nacional de Recreación el Boliche (Turística).	- Investigación en fuentes bibliográficas adecuadas para el tema planteado. - Visita in Situ al área de estudio.	- Implementación del método analítico para la observación de la problemática presente y recolección de datos en el área de estudio.	- Problemas ambientales
O.2.- Establecer indicadores de sostenibilidad ambiental como respuesta a los problemas existentes en la zona de estudio.	- Investigación de indicadores ambientales óptimos para el tema tratado. - Toma de indicadores de sostenibilidad ambiental de acuerdo con los problemas visualizada.	- Implementación del método deductivo para la toma adecuada de indicadores.	- Lista de indicadores de sostenibilidad ambiental
O.3.- Proponer alternativas para la conservación en base a los resultados obtenidos para el Área Nacional de Recreación el Boliche.	- Propuesta de solución ante la posible problemática existente para la conservación.	- Implementación del modelo PER (presión, estado, respuesta).	- Tabla de resultado del modelo PER - Tabla de estrategia de conservación para ANRB

**Nota:** En esta tabla se detallan las actividades y resultados esperados de acuerdo a los objetivos planteados.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **7.1. Páramos**

EL páramo es un ecosistema neo tropical ubicado entre el límite del bosque cerrado y las nieves perpetuas; se localiza a lo largo de las cordilleras o en picos aislados, a altitudes comprendidas entre los 3.000 y los 5.000 m aproximadamente (Solís, 1984).

Son ecosistemas únicos en el planeta debido a sus condiciones ambientales, los mismos que tiene como función el retenimiento de agua y aportar a las pedidas dentro del ecosistema, su característica notable se debe a su altitud y clima; aproximadamente tiene una altitud de 2700 msnm hasta 4000m -5000msnm. Se puede identificar que existe páramo bajo, medio y súper páramo (Zapata Guzmán, 2021).

#### **7.1.1. Ecosistema de los páramos**

Los páramos son ecosistemas de alta montaña ubicados en regiones tropicales y subtropicales, específicamente en las zonas andinas de América del Sur y Central. Estos ecosistemas son reconocidos por su biodiversidad única y por desempeñar un papel crucial en la regulación del suministro de agua para las comunidades humanas que dependen de ellos.

Según la investigación de Buytaert et al. (2018), los páramos son "esponjas naturales" que capturan, almacenan y liberan agua durante períodos de sequía, proporcionando servicios ecosistémicos esenciales para el abastecimiento de agua en las regiones andinas.

Los páramos son también considerados "islas de biodiversidad" debido a su aislamiento geográfico y a la presencia de una gran cantidad de especies endémicas. Según la investigación de Sklenář et al. (2020), los páramos albergan una diversidad de plantas y animales adaptados a las condiciones extremas de altitud, temperatura y humedad.

La vegetación de los páramos está dominada por plantas adaptadas al frío, como los frailejones (*Espeletia* spp.) y los cojines (*Azorella* spp.), que forman un entramado denso y esponjoso. Estas plantas desempeñan un papel crucial en la captura y almacenamiento de agua. Según la investigación de Llambí et al. (2021), los frailejones contribuyen significativamente a la retención de agua en los suelos de los páramos, evitando la erosión y manteniendo el flujo constante de agua en las cuencas hidrográficas.

Los páramos también albergan una diversidad de especies animales, incluyendo aves, anfibios y mamíferos. Según la investigación de Colombo et al. (2022), los páramos son refugios importantes para especies de aves migratorias y endémicas, algunas de las cuales están en peligro de extinción.

**Tabla 3.** *Clasificación de los páramos*

CLASIFICACIÓN	ALTITUD (msnm)	CARACTERÍSTICAS
<b>SUBPÁRAMO</b>	2,500 - 3,000	Vegetación baja, arbustos, musgos, líquenes. Condiciones más cálidas que el páramo.
<b>PÁRAMO BAJO</b>	3,000 - 3,500	Presencia de frailejones ( <i>Espeletia</i> spp.), pajonal y vegetación herbácea.
<b>PÁRAMO MEDIO</b>	3,500 - 4,000	Frailejones abundantes, cojines ( <i>Azorella</i> spp.), vegetación herbácea.
<b>PÁRAMO ALTO</b>	4,000 - 4,500	Frailejones dominantes, cojines, vegetación herbácea dispersa. Bajas temperaturas y fuertes vientos.
<b>SUPERPÁRAMO</b>	4,500 - 5,000+	Vegetación reducida, principalmente líquenes y musgos. Condiciones extremas de frío y vientos intensos.

**Nota:** La tabla detalla la clasificación los ecosistemas de los páramos en base a la altitud y características de cada zona en las montañas de América del Sur y Central.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

**Su páramo:** Esta es la zona de menor altitud en los páramos, ubicada entre aproximadamente 2,500 y 3,000 metros sobre el nivel del mar. Aquí, la vegetación es baja y está dominada por arbustos, musgos y líquenes. Aunque las condiciones son más cálidas que en las zonas más altas, todavía se encuentran algunos elementos característicos de los páramos.

**Páramo bajo:** Esta zona abarca altitudes entre 3,000 y 3,500 metros sobre el nivel del mar. La presencia de frailejones (*Espeletia* spp.) y vegetación herbácea es más notable en esta área. Los frailejones son plantas emblemáticas de los páramos y desempeñan un papel crucial en la regulación del agua y la protección del suelo.

**Páramo medio:** En altitudes entre 3,500 y 4,000 metros sobre el nivel del mar, encontramos el páramo medio. Aquí, los frailejones son abundantes, y también se pueden observar cojines (*Azorella* spp.) y vegetación herbácea en mayor cantidad que en las zonas inferiores.

**Páramo alto:** Entre 4,000 y 4,500 metros sobre el nivel del mar, se ubica el páramo alto. En esta zona, los frailejones son dominantes y los cojines también están presentes. La vegetación herbácea tiende a ser más dispersa, y las condiciones son más extremas, con bajas temperaturas y fuertes vientos.

**Súper páramo:** Esta es la zona de mayor altitud, generalmente por encima de los 4,500 metros sobre el nivel del mar, aunque puede variar dependiendo de la región. Aquí, la vegetación es muy reducida, principalmente compuesta por líquenes y musgos. Las condiciones son extremas, con frío intenso y vientos fuertes.

La clasificación de los ecosistemas de los páramos en diferentes zonas altitudinales es relevante para comprender su diversidad y cómo los factores ambientales cambian a medida que aumenta la altitud. Además, esta clasificación es importante para la conservación y manejo adecuado de estos valiosos ecosistemas.

### **7.1.2. Páramos de la región sierra**

Los páramos de la región sierran son ecosistemas de alta montaña que se encuentran en las zonas andinas de América del Sur y Central, específicamente en las regiones montañosas conocidas como la Sierra Nevada de Santa Marta en Colombia, la Sierra de Perijá en Venezuela y la Sierra Central y Norte en Ecuador y Perú. Estos páramos son reconocidos por su biodiversidad única y su importancia en la regulación del suministro de agua para las comunidades locales.

Según la investigación de Etter et al. (2019), los páramos de la región sierran son ecosistemas clave para la provisión de agua dulce en las zonas montañosas, actuando como reguladores del ciclo hidrológico y contribuyendo a la recarga de acuíferos y cuencas hidrográficas.

Los páramos de la región sierran albergan una gran diversidad de especies endémicas y son considerados "islas de biodiversidad" debido a su aislamiento geográfico. Según la investigación de Cerón et al. (2020), estos ecosistemas contienen una variedad de especies vegetales y animales adaptadas a las condiciones extremas de altitud, temperatura y humedad.

La vegetación de los páramos de la región sierra está dominada por frailejones (*Espeletia* spp.), cojines (*Azorella* spp.) y otras plantas adaptadas al frío. Estas especies desempeñan un papel fundamental en la captura y almacenamiento de agua, así como en la prevención de la erosión del suelo. Según la investigación de Encalada et al. (2018), los frailejones en los páramos de la región sierran contribuyen significativamente a la regulación del ciclo hidrológico y a la provisión de agua para las comunidades locales.

Los páramos de la región sierran también son refugios importantes para una variedad de especies animales, incluyendo aves, anfibios y mamíferos. Según la investigación de Torres-Carvajal et al. (2019), estos ecosistemas albergan especies endémicas y en peligro de extinción, destacando su importancia para la conservación de la biodiversidad.

### 7.1.2.1. Tipos de páramos

Los páramos son ecosistemas únicos y diversos que se encuentran en las regiones montañosas de América del Sur y Central. Estos ecosistemas de alta montaña presentan una variedad de tipos, cada uno con características distintivas en términos de ubicación geográfica, clima, flora y fauna.

**Tabla 4.** *Tipos de páramos*

TIPO DE PÁRAMO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
<b>Páramos Andinos</b>	Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela
<b>Páramos De La Sierra Nevada De Santa Marta</b>	Colombia
<b>Páramos Del Tepuyes</b>	Región de Guayana (Venezuela, Brasil, Guyana)
<b>Páramos De América Central</b>	Costa Rica, Panamá, Honduras

**Nota:** La tabla detalla el tipo de páramo según su ubicación geográfica.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

**Páramos Andinos:** Los páramos andinos son los más extensos y conocidos en América del Sur. Se encuentran en países como Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Estos páramos se caracterizan por su diversidad de especies vegetales y su adaptación a las condiciones extremas de altitud y clima frío. Los frailejones (*Espeletia* spp.) y las gramíneas son elementos comunes en los páramos andinos (Luteyn, 1999).

**Páramos de la Sierra Nevada de Santa Marta:** La Sierra Nevada de Santa Marta, en Colombia, alberga páramos únicos y endémicos. Estos páramos se caracterizan por su importancia ecológica y su función como fuentes de agua dulce. Presentan una vegetación diversa, dominada por frailejones y otras especies adaptadas a las condiciones de humedad y altitud (Rangel-Ch. et al., 2015).

**Páramos del tepuyes:** Los tepúyesees son montañas distintivas de la región de Guayana en América del Sur. En estas áreas, se encuentran páramos que se destacan por su biodiversidad y características particulares. Los páramos del tepuyes albergan especies únicas y endémicas adaptadas a las condiciones extremas y la alta altitud (Huber et al., 2020).

**Páramos de América Central:** En América Central, los páramos se encuentran en países como Costa Rica, Panamá y Honduras. Estos páramos presentan adaptaciones a los climas tropicales y albergan una variedad de especies vegetales y animales. Frailejones y otras plantas adaptadas al clima cálido son comunes en estos páramos (León et al., 2018).

## **7.2.Importancia de los páramos**

### **7.2.1. Conservación de los páramos**

Los páramos son ecosistemas de alta montaña que desempeñan un papel fundamental en la provisión de servicios ecosistémicos, como la regulación del ciclo hidrológico, la conservación de la biodiversidad y el almacenamiento de carbono. La conservación de estos ecosistemas es crucial para garantizar su funcionamiento y preservar su valor tanto ambiental como socioeconómico.

Según la investigación de Cuesta-Camacho et al. (2016), la conservación de los páramos requiere de estrategias integrales que aborden tanto los aspectos biológicos como los sociales. Es importante involucrar a las comunidades locales, los actores gubernamentales y las organizaciones ambientales en el diseño e implementación de políticas de conservación efectivas.

El cambio climático representa una amenaza significativa para los páramos. Según el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2012), el aumento de la temperatura y los cambios en los patrones de lluvia pueden tener efectos negativos en la distribución de las especies y en los servicios ecosistémicos que proporcionan los páramos. La conservación de estos ecosistemas debe incluir medidas de adaptación al cambio climático.

La creación y gestión de áreas protegidas es una estrategia fundamental para la conservación de los páramos. Según la investigación de Peralvo et al. (2015), las áreas protegidas desempeñan un papel clave en la preservación de la biodiversidad y en la protección de los servicios ecosistémicos de los páramos. Es importante garantizar la efectividad de estas áreas protegidas mediante la implementación de planes de manejo adecuados.

La restauración de los páramos degradados es otra acción importante para su conservación. Según la investigación de Buytaert et al. (2018), la restauración de los páramos puede ayudar a recuperar la biodiversidad, mejorar la calidad del agua y mitigar los efectos del cambio climático. Se requiere de enfoques multidisciplinarios que combinen la restauración de la vegetación, la gestión del agua y la participación de las comunidades locales.

### **7.3.Áreas protegidas**

Las áreas protegidas se han convertido en el principal instrumento global de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, hoy son una realidad importante en las políticas de gestión del territorio de la mayoría de países del mundo (Oviedo, 2008).

### **7.3.1. Áreas protegidas en el Ecuador**

Ecuador se encuentra entre los principales países mega diversos del mundo. Ello quiere decir que en su territorio concentra un gran número de especies de diferentes tipos. En Ecuador, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) está constituido por 49 regiones geográficas que corresponden al 19% del territorio nacional (Ministerio del Ambiente, 2015). , establece que, en el Ecuador, desde la aprobación de la Constitución de 2008, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) a través de la Subsecretaría de Patrimonio Natural, “custodia y preserva para garantizar la conservación de la biodiversidad y el bienestar de los todos los seres vivos, ejerciendo rectoría, regulando y asignando los recursos económicos necesarios”. Esto quiere decir que el Ecuador contempla, a las áreas protegidas, como una herramienta de conservación de la biodiversidad.

El desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental, contemplan la sociedad, ambiente y economía, enfocado en un equilibrio para la conservación y uso adecuado de los recursos naturales. La finalidad del proyecto es obtener un equilibrio armónico entre el ser humano y el ambiente, incorporando la parte económica como una herramienta de apoyo, permitiendo un óptimo desarrollo de conservación socio ambiental.

### **7.4.Sostenibilidad**

La sostenibilidad se centra en la articulación de varios agentes, desde la gestión y uso de los recursos a la eficiencia del funcionamiento de los mercados, con el objetivo de otorgar un continuidad pacífica y consolidada de la sociedad en el medio ambiente (Kennedy & Bocken, 2019). Aunque la sostenibilidad no es un concepto nuevo, se refiere, por definición, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio y mayor atención a las interrelaciones entre los pilares del desarrollo sostenible (crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social) (Zarta Ávila, 2018).

### **7.5.Sostenibilidad Social**

Según Shiva (2005), existe una estrecha interconexión entre la justicia social y la justicia ambiental. En su argumento, Shiva sostiene que “la degradación ambiental y la explotación desmedida de los recursos naturales impactan de manera desproporcionada a las comunidades más vulnerables y marginadas. Para ella, la sostenibilidad social implica promover una mayor equidad y justicia en el acceso y uso de los recursos naturales”. En este contexto, la sostenibilidad social va más allá de la mera protección del medio ambiente, centrándose en garantizar que todas las personas tengan igualdad de oportunidades y acceso a los recursos

naturales necesarios para satisfacer sus necesidades básicas. Al abordar las desigualdades y promover la equidad en el acceso y uso de los recursos naturales, se puede lograr una mayor justicia social y ambiental, generando sociedades más resilientes y sostenibles a largo plazo.

La sostenibilidad social se refiere a la capacidad de una sociedad para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros, promover la igualdad de oportunidades y garantizar su bienestar a lo largo del tiempo. Esto implica tener acceso a servicios de educación, salud, vivienda, empleo digno, seguridad, justicia y participación ciudadana. La sostenibilidad social busca evitar la exclusión social, fomentar la igualdad de género, promover la diversidad y proteger los derechos humanos.

#### **7.6.Sostenibilidad Económica**

La sostenibilidad económica se refiere a la capacidad de una actividad económica o empresa para mantenerse a largo plazo sin agotar los recursos disponibles ni comprometer su rentabilidad futura. Implica la gestión responsable de los recursos naturales, considerando los impactos económicos a largo plazo, satisfaciendo las necesidades de clientes y empleados, e impulsando la innovación y adaptación a las cambiantes condiciones del mercado. La sostenibilidad económica es un aspecto fundamental del desarrollo sostenible, el cual busca lograr un equilibrio entre el crecimiento económico, la responsabilidad social y la preservación del medio ambiente.

Kate Raworth (2017), propone un enfoque alternativo de sostenibilidad económica basado en el concepto del "donut económico", buscando una economía que funcione dentro de los límites planetarios y satisfaga las necesidades básicas de las personas, en contraposición al crecimiento económico ilimitado. Esto implica una redistribución justa de los recursos y una mayor consideración de los impactos ambientales. El enfoque de Raworth desafía el paradigma económico tradicional y busca una sostenibilidad integral que abarque los aspectos económicos, sociales y ambientales. El objetivo es lograr una economía equitativa y sostenible que opere dentro de los límites del planeta.

#### **7.7.Sostenibilidad Ambiental**

La sostenibilidad ambiental se refiere al equilibrio entre los aspectos sociales, económicos y ambientales con el fin de asegurar la continuidad y bienestar en el futuro. Sin embargo, en la actualidad, el término "sostenibilidad ambiental" se está utilizando de manera incorrecta cada vez más, debido a la creciente preocupación por el cambio climático y la presencia de temas ambientales en las redes y medios de comunicación. Esta falta de claridad en su definición ha contribuido a esta situación, ya que a menudo se utiliza para expresar un



deseo sin proporcionar instrucciones concretas para su implementación en la vida real. En la actualidad, es común encontrar prácticas relacionadas con la sostenibilidad ambiental que incluyen el cumplimiento de estándares internacionales, el compromiso de las empresas con ciertos objetivos ambientales y el cumplimiento de normativas específicas en materia de sostenibilidad. Estas prácticas se han vuelto habituales en el contexto actual (Grupo Esignnova, 2018).

Considerando que los recursos renovables son limitados, es de vital importancia fomentar el desarrollo sostenible del ambiente como una parte integral del progreso. Esto implica enfocarse en la mejora de los aspectos ambientales mediante la implementación de sistemas que integren el entorno con la estabilidad económica y social. Al poner énfasis en la economía, se pueden impulsar proyectos que ayuden a mitigar los problemas asociados con la contaminación y respaldar iniciativas que promuevan mejoras sostenibles.

Para alcanzar la sostenibilidad ambiental, es crucial promover la conservación de los ecosistemas, la protección de la biodiversidad y la reducción de la contaminación. Además, implica adoptar prácticas sostenibles en la producción y el consumo, optimizar el uso de los recursos naturales, fomentar el empleo de energías renovables y fomentar la educación y la conciencia ambiental. La sostenibilidad ambiental es fundamental para garantizar un futuro saludable y próspero para las generaciones futuras. Requiere la colaboración de individuos, comunidades, empresas y gobiernos para implementar acciones responsables que preserven el medio ambiente y promuevan el bienestar de todos.

## **7.8.Indicadores**

Un indicador es una herramienta para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos, son medidas verificables de cambio o resultado, diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso, con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo, productos y alcanzando objetivos (Pérez, 2002). Cada indicador brinda información relevante y única, debe representar la relación entre dos o más variables.

### **7.8.1. Indicadores ambientales**

Según Quiroga Martínez, (2009), los indicadores ambientales, al igual que los económicos y sociales, permiten que los distintos actores y usuarios puedan compartir una base común de evidencias e información cuantitativa, selecta, procesada, descrita y contextualizada. Los indicadores son herramientas para justificar la sostenibilidad ambiental y los procesos de

desarrollo, son una buena inversión para aportar evidencias útiles en los procesos de seguimiento, toma de decisiones e intervención.

Therburg, et al (1852) señala que, el indicador ambiental es una herramienta de monitoreo de la biodiversidad que recopila la información necesaria a partir de mediciones u observaciones físicas y espaciales. Toda la diferencia o el índice ambiental en la diferencia puede comprender y medir el estado y el cambio de la calidad ambiental, brindando información detallada sobre el entorno complejo.

- ✚ Deben evaluar datos de calidad y fiables.
- ✚ Ser fáciles de manejar y comprender.
- ✚ Que puedan predecir si habrá alguna evolución negativa.
- ✚ Su coste debe estar equilibrado con su efectividad.
- ✚ Ser sensibles a los cambios.
- ✚ Ser específicos con el objetivo de que no se den diferentes interpretaciones (p.7).

Los indicadores ambientales permiten evaluar y seguir las medidas de protección ambiental implementadas por cada país (Perevochtchikova, 2013).

### **7.8.2. Indicadores de sostenibilidad ambiental**

Son indicadores que permiten evaluar las incidencias de los procesos de producción sobre el medio ambiente; permite cuantificar el grado de compromiso de las empresas con el medio ambiente y la sociedad (Nelson, 2015)., por ello, es importante poder analizar las actividades que realizan las personas que tienen un impacto negativo en el medio ambiente. Si este tipo de impacto puede medirse, también será posible controlarlo y potencialmente reducirlo (Mejías, 2002).

Se reconocen diferentes indicadores de sostenibilidad ambiental como: la huella ecológica es definida como “el área o territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico indefinidamente, donde sea que se encuentre esta área” (Wackernagel, & Rees, 1995). En otras palabras, es un indicador biofísico de los efectos de la población, dadas las tecnologías utilizadas y empleadas, según su vida y la productividad del medio físico; la huella de carbono, está diseñado para calcular y producir indicadores del impacto de las actividades o políticas sobre el cambio climático, no solo de los grandes emisores. (Schneider & Samaniego, 2010), mencionan que: La Huella de Carbono es la medida del impacto de todos los gases de efecto

invernadero producidos por nuestras actividades (individuales, colectivas, eventuales y de los productos) en el medio ambiente; la huella hídrica es un “indicador del uso de agua dulce que no se centra únicamente en el uso directo del agua por parte del consumidor o de un productor”(Pradillo, 2014), puede considerarse un indicador integral de la apropiación de los recursos hídricos frente a la medida tradicional y respectivamente de la extracción de agua. Es un indicador multidimensional que muestra el volumen de consumo por origen y el volumen de contaminación.

**Tabla 5.** *Lista de indicadores ambientales*

<b>INDICADORES</b>	<b>CONCEPTO</b>
<b>Cobertura de vegetación</b>	Porcentaje de la superficie cubierta por diferentes tipos de vegetación en el área protegida.
<b>Biodiversidad</b>	Número de especies de plantas, animales y microorganismos presentes en el área protegida.
<b>Estado de conservación de especies en peligro</b>	Número y porcentaje de especies en peligro de extinción presentes en el área protegida.
<b>Calidad del agua</b>	Nivel de contaminación del agua en ríos, lagos y cuerpos de agua dentro del área protegida.
<b>Calidad del suelo</b>	Contenido de nutrientes, nivel de erosión y presencia de contaminantes en el suelo.
<b>Cambio de uso de suelo</b>	Cambio en la cobertura y el uso del suelo dentro y en los alrededores del área protegida.
<b>Presencia de especies invasoras</b>	Número y porcentaje de especies invasoras que amenazan la biodiversidad nativa del área protegida.
<b>Presión turística</b>	Número de visitantes, impacto de las actividades turísticas y medidas de gestión para minimizar el impacto.
<b>Cumplimiento de las regulaciones</b>	Nivel de cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales dentro del área protegida.
<b>Presencia de incendios forestales</b>	Número de incendios forestales y superficie afectada por los mismos.
<b>Calidad del paisaje</b>	Evaluación visual de la integridad y la belleza del paisaje natural dentro del área protegida.
<b>Eficiencia energética</b>	Consumo de energía y uso de fuentes de energía renovable dentro del área protegida.
<b>Gestión de residuos</b>	Cantidad de residuos generados y medidas para su adecuada gestión y reducción.
<b>Participación comunitaria</b>	Nivel de participación de las comunidades locales en la gestión y conservación del área protegida.
<b>Nivel de fragmentación del hábitat</b>	Analiza la distribución espacial de los fragmentos de hábitat y la conectividad entre ellos, lo que puede afectar la movilidad y el flujo genético de las especies.

**Nota:** en la tabla se detalla los indicadores de sostenibilidad ambientales.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

### **7.8.3. Sistema Nacional de indicadores ambientales**

El Sistema Nacional de Indicadores Ambientales es una herramienta utilizada por muchos países para medir, monitorear y evaluar el estado del medio ambiente y los avances en materia de sostenibilidad ambiental. Este sistema se basa en el desarrollo y la implementación de indicadores ambientales que proporcionan información clave sobre diversos aspectos del medio ambiente, como la calidad del aire, la gestión de residuos, la conservación de la biodiversidad, el consumo de recursos naturales y el cambio climático (European Environment, 2018)

El objetivo principal del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales es facilitar la toma de decisiones informadas y promover la mejora continua en la gestión ambiental (Martínez Quiroga, 2009). Estos indicadores permiten evaluar el progreso hacia metas y objetivos ambientales establecidos, identificar áreas problemáticas que requieren atención y realizar comparaciones a nivel nacional e internacional.

El sistema se basa en la recopilación y el análisis de datos ambientales a través de diferentes fuentes, como agencias gubernamentales, instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales y otros actores relevantes. Estos datos se utilizan para calcular los indicadores y generar informes periódicos que proporcionan una visión integral del estado del medio ambiente y el desempeño en materia de sostenibilidad.

El Sistema Nacional de Indicadores Ambientales es una herramienta valiosa para la planificación ambiental, la evaluación de políticas y la rendición de cuentas en relación con la gestión ambiental. Permite a los responsables de la toma de decisiones tener una visión clara de los desafíos ambientales, identificar áreas prioritarias de intervención y evaluar el impacto de las políticas y acciones implementadas.

### **7.8.4. Sistema de indicadores ambientales para la evaluación de la sostenibilidad**

El Sistema de Indicadores Ambientales para la Evaluación de la Sostenibilidad es una herramienta utilizada para evaluar el desempeño ambiental de una región, país o proyecto en términos de sostenibilidad. Estos indicadores proporcionan medidas cuantitativas y cualitativas de diferentes aspectos ambientales, permitiendo una evaluación integral y comparativa.

Según la investigación de Zdanowska et al. (2018), los indicadores ambientales son "medidas objetivas y cuantificables que proporcionan información sobre el estado y los cambios en el medio ambiente, permitiendo evaluar los impactos de las actividades humanas y la efectividad de las políticas ambientales".

El Sistema de Indicadores Ambientales para la Evaluación de la Sostenibilidad se basa en la selección de indicadores relevantes que abarcan áreas clave de sostenibilidad, como el uso de recursos naturales, la calidad del aire y del agua, la biodiversidad, la gestión de residuos y la eficiencia energética.

Los indicadores ambientales pueden ser utilizados para monitorear y evaluar el progreso hacia metas y objetivos ambientales, facilitando la toma de decisiones informadas y la implementación de políticas efectivas. Según la investigación de Bell et al. (2020), los indicadores ambientales son esenciales para medir y comunicar el desempeño ambiental, identificar áreas problemáticas y orientar acciones correctivas.

La selección de indicadores debe basarse en criterios científicos y ser representativa de los aspectos ambientales relevantes. Además, es importante considerar la disponibilidad de datos y la capacidad de medición. Según la investigación de Singh et al. (2019), la selección adecuada de indicadores ambientales es fundamental para garantizar la confiabilidad y relevancia de los resultados de evaluación.

## **8. MARCO LEGAL**

Para la investigación y desarrollo de este tema se ha considerado la Constitución de la República del Ecuador, así como sus disposiciones, acuerdos, leyes, reglamentos, ordenanzas y decretos, en el contexto ambiental de la sociedad, haciendo referencia a un sistema de conservación de la biodiversidad con un enfoque en la conservación, la gestión y el uso sostenible, tal como se analiza a continuación.

### **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

**Decreto Legislativo 0**

**Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008**

**Última modificación: 25-ene.-2021**

#### **TITULO II.- DERECHOS**

##### **Capítulo primero:** Principios de aplicación de los derechos

Art. 10.- Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán los derechos garantizados en la constitución y en los instrumentos internacionales. La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la constitución.

##### **Capítulo segundo:** Derechos del buen vivir

###### **Sección primera:** Agua y alimentación

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

###### **Sección segunda:** Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

#### **TÍTULO VII.- RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR**

##### **Capítulo segundo:** Biodiversidad y recursos naturales

###### **Sección primera:** Naturaleza y ambiente

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas:

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

### **Sección segunda: Biodiversidad**

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión. Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

Art. 407.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular. Se prohíbe todo tipo de minería metálica en cualquiera de sus fases en áreas protegidas, centros urbanos y zonas intangibles.

### **Sección séptima: Biosfera, ecología urbana y energías alternativas**

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

## **CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE (COA)**

### **Ley 0**

**Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017**

**Última modificación: 21-ago.-2018**

### **TITULO I.- OBJETO, AMBITO Y FINES**

Art. 3.- Fines. Son fines de este Código:

4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales.

Art. 5.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano:

1. La conservación, manejo sostenible y recuperación del patrimonio natural, la biodiversidad y todos sus componentes, con respeto a los derechos de la naturaleza y a los derechos colectivos de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros.

3. La intangibilidad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en los términos establecidos en la Constitución y la ley.

Art. 6.- Derechos de la naturaleza. Son derechos de la naturaleza los reconocidos en la Constitución, los cuales abarcan el respeto integral de su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, así como la restauración.

Art. 9.- Principios ambientales:

3. Desarrollo Sostenible. Es el proceso mediante el cual, de manera dinámica, se articulan los ámbitos económicos, social, cultural y ambiental para satisfacer las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente. Se establecerá una distribución justa y equitativa de los beneficios económicos y sociales con la participación de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

4. El que contamina paga. Quien realice o promueva una actividad que contamine o que lo haga en el futuro, deberá incorporar a sus costos de producción todas las medidas necesarias para prevenirla, evitarla o reducirla. Asimismo, quien contamine estará obligado a la reparación integral y la indemnización a los perjudicados, adoptando medidas de compensación a las poblaciones afectadas y al pago de las sanciones que correspondan.



**LIBRO PRIMERO DEL REGIMEN INSTITUCIONAL**  
**TITULO I.- SISTEMA NACIONAL DESCENTRALIZADO DE GESTION**  
**AMBIENTAL**

**CAPITULO II:** Instrumentos Del Sistema Nacional Descentralizado De Gestión  
Ambiental

Art. 16.- De la educación ambiental. La educación ambiental promoverá la concienciación, aprendizaje y enseñanza de conocimientos, competencias, valores deberes, derechos y conductas en la población, para la protección y conservación del ambiente y el desarrollo sostenible. Será un eje transversal de las estrategias, programas y planes de los diferentes niveles y modalidades de educación formal y no formal.

**LIBRO SEGUNDO DEL PATRIMONIO NATURAL**  
**TITULO I.- DE LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD**

Art. 30.- Objetivos del Estado. Los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad son:

1. Conservar y usar la biodiversidad de forma sostenible.
4. Regular el acceso a los recursos biológicos, así como su manejo, aprovechamiento y uso sostenible.

**CAPITULO II:** Del sistema nacional de áreas protegidas

Art. 37.- Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas estará integrado por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado. Su declaratoria, categorización, re categorización, regulación y administración deberán garantizar la conservación, manejo y uso sostenible de la biodiversidad, así como la conectividad funcional de los ecosistemas terrestres, insulares, marinos, marino-costeros y los derechos de la naturaleza. Las áreas protegidas serán espacios prioritarios de conservación y desarrollo sostenible. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados deberán incorporar las áreas protegidas a sus herramientas de ordenamiento territorial. En las áreas protegidas se deberán establecer limitaciones de uso y goce a las propiedades existentes en ellas y a otros derechos reales que sean necesarias para asegurar el cumplimiento de sus objetivos de conservación. El Estado evaluará, en cada caso, la necesidad de imponer otras limitaciones

Art. 38.- Objetivos. Las áreas naturales incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, cumplirán con los siguientes objetivos:

1. Conservar y usar de forma sostenible la biodiversidad a nivel de ecosistemas, especies y recursos genéticos y sus derivados, así como las funciones ecológicas y los servicios ambientales.
2. Proteger muestras representativas con valores singulares, complementarios y vulnerables de ecosistemas terrestres, insulares, dulceacuícolas, marinos y marino-costeros.
3. Proteger las especies de vida silvestre y variedades silvestres de especies cultivadas, así como fomentar su recuperación, con especial énfasis en las nativas, endémicas, amenazadas y migratorias.

10. Impulsar alternativas de recreación y turismo sostenible, así como de educación e interpretación ambiental.

Art. 40.- Declaratoria de áreas protegidas. La Autoridad Ambiental Nacional considerará los siguientes criterios para la declaratoria de áreas protegidas:

2. Que contenga de forma prioritaria alguno de los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, manglares, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, ecosistemas marinos y marinos costeros, entre otros;

4. Que genere servicios ecosistémicos, tales como recursos hídricos, recursos paisajísticos, prevención de desastres, mitigación.

Art. 52.- Del turismo y recreación en las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con la Autoridad Nacional de Turismo y demás autoridades competentes, definirá las condiciones para el turismo y recreación en función de cada plan de manejo de las áreas protegidas, y con el propósito de generar iniciativas de turismo sostenible.

### **CAPITULO III: Áreas especiales para la conservación de la biodiversidad**

Art. 55.- De las áreas especiales para la conservación de la biodiversidad. Se podrán incorporar áreas especiales para la conservación de la biodiversidad complementarias al Sistema Nacional de Áreas Protegidas con el fin de asegurar la integridad de los ecosistemas, la funcionalidad de los paisajes, la sostenibilidad de las dinámicas del desarrollo territorial, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales o la recuperación de las áreas que han sido degradadas o se encuentran en proceso de degradación, de acuerdo a los criterios que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

### **CAPITULO IV: Gestión Sostenible De Paisajes Naturales Y Seminaturales**

Art. 62.- Gestión sostenible de paisajes naturales y seminaturales. La gestión sostenible de paisajes naturales y seminaturales procurará la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el Patrimonio Forestal Nacional y las áreas especiales para la conservación de la biodiversidad, bajo criterios de representatividad ecosistémica, bioseguridad, conectividad biológica e integridad de paisajes terrestres, marinos y marino-costeros.

## **TITULO III.- CONSERVACION EXSITU**

### **CAPITULO II: De la introducción y control de las especies exóticas**

Art. 69.- Prohibición de introducción de especies exóticas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Se prohíbe la introducción de especies exóticas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Art. 70.- Disposiciones para la cacería. Se prohíbe la caza de especies de vida silvestre o sus partes y la caza de especies amenazadas, en peligro de extinción o migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional, así como en los listados de instrumentos y tratados internacionales ratificados por el Estado.

## **TITULO VI. - REGIMEN FORESTAL NACIONAL**

### **CAPITULO IV: Formaciones vegetales naturales, paramos, moretales, manglares y bosques**

Art. 99.- Conservación de páramos, moretales y manglares. Será de interés público la conservación, protección y restauración de los páramos, moretales y ecosistema de manglar. Se prohíbe su afectación, tala y cambio de uso de suelo, de conformidad con la ley.

Art. 100.- Disposiciones sobre el ecosistema páramo. Para la protección, uso sostenible y restauración del ecosistema páramo, se considerarán las características ecosistémicas de regulación hídrica, ecológica, biológica, social, cultural y económica.

## **TITULO VII.- MANEJO RESPONSABLE DE LA FAUNA Y ARBOLADO URBANO**

### **CAPITULO II: Manejo responsable del arbolado urbano**

Art. 155.- Remoción de árboles. Toda práctica silvicultura de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos que pueda disminuir el número de árboles, deberá considerar un análisis técnico que justifique su acción y contemple una propuesta alternativa, que entre otros criterios incluya actividades de repoblación de la misma cantidad de árboles reubicados o eliminados. Para estas actividades se priorizarán las especies nativas y que su reubicación, de ser posible, sea en el mismo sector o los colindantes.

### **9. PREGUNTA CIENTIFICA**

**¿la identificación de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental permitirá establecer medidas correctivas y la adecuada toma de decisiones para la conservación del Área Nacional de Recreación el Boliche?**

Si, ya que, el sistema de indicadores puede desempeñar un papel significativo como herramienta en la toma de decisiones para la conservación del Área Nacional de Recreación El Boliche. Los indicadores de sostenibilidad ambiental ofrecen una forma estructurada y cuantitativa de evaluar el estado ambiental y los impactos de las acciones humanas en el área protegida. Al desarrollar y utilizar indicadores específicos, se puede monitorear y medir aspectos clave del ecosistema, como la calidad del agua, la biodiversidad, la calidad del aire, la gestión de residuos y el uso de recursos naturales. Estos indicadores proporcionan una base de datos objetiva y confiable que respalda la toma de decisiones informadas y basadas en evidencia científica. Los indicadores de sostenibilidad ambiental también pueden servir como herramientas de comunicación efectivas. Al presentar datos e información compleja de manera clara y comprensible, los indicadores facilitan la difusión de resultados a diferentes audiencias, incluidos responsables de la toma de decisiones, científicos, grupos comunitarios y público en general. Esto fomenta la participación y el compromiso de múltiples actores en la conservación

del Área Nacional de Recreación El Boliche. Además, los indicadores proporcionan una base para establecer metas y objetivos de conservación a largo plazo. Al analizar las tendencias y los cambios en los indicadores a lo largo del tiempo, se pueden identificar áreas críticas que requieren atención y acciones correctivas. Esto permite una gestión adaptativa y orientada a resultados, donde las decisiones se basan en la evaluación continua del desempeño ambiental del área protegida. Sin embargo, es importante reconocer que los indicadores por sí solos no pueden abordar todos los aspectos y desafíos de la conservación. Deben utilizarse en conjunto con otros enfoques, como estudios científicos, evaluaciones de impacto ambiental y consideraciones socioeconómicas. Además, es fundamental contar con una colaboración efectiva entre los responsables de la toma de decisiones, los científicos y las comunidades locales para garantizar la relevancia y aplicabilidad de los indicadores en el contexto específico del Área Nacional de Recreación El Boliche.

## **10. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **10.1. Enfoque descriptivo de la investigación**

El enfoque de la investigación fue descriptivo porque nos permitió describir la situación actual del área de estudio, se centró en un análisis cuantitativo y cualitativo del área de estudio, detallando los problemas ambientales. Esto condujo a su implementación tanto en el campo como en la revisión bibliográfica, llevando a cabo observaciones de campo, diálogos y entrevistas con trabajadores.

Los métodos utilizada en la investigación para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del Área Nacional de Recreación El Boliche se enfocó en el método deductivo-analítico y el modelo PER. Este enfoque permitió la recopilación de datos a través de la aplicación de diversas técnicas. Asimismo, se emplearon estrategias para abordar y atenuar la problemática existente.

### **10.2. Método**

#### **10.2.1. Método Deductivo**

Este método nos permitió desglosar las interacciones entre las actividades humanas y el entorno natural del área de estudio, comprendiendo los problemas ambientales en el Área Nacional de Recreación el Boliche, por las actividades humanas, como el turismo y la recreación, interactúan con el medio ambiente. Estas actividades pueden tener impactos directos e indirectos en la ecología local, los recursos naturales y la calidad del entorno. Mediante el método deductivo, se pudo identificar los factores causales que contribuyen a los problemas

ambientales en el área. Estos factores pueden incluir la falta de regulaciones ambientales adecuadas, la generación de residuos y la erosión del suelo, entre otros.

### **10.2.2. Método Analítico**

Se empleó el método analítico ya que permitió descomponer los problemas ambientales del área en factores claves que influyen en la sostenibilidad, como la calidad del agua, la biodiversidad, el uso del suelo, entre otros, y analizarlos en detalle. Al descomponer el problema, se pudo identificar las interacciones y relaciones entre diferentes aspectos ambientales. Por ejemplo, cómo el cambio en el uso del suelo que afecta la biodiversidad o cómo la contaminación que puede impactar en la calidad del agua. Esto proporcionó una comprensión más completa de cómo los diferentes factores se relacionan entre sí.

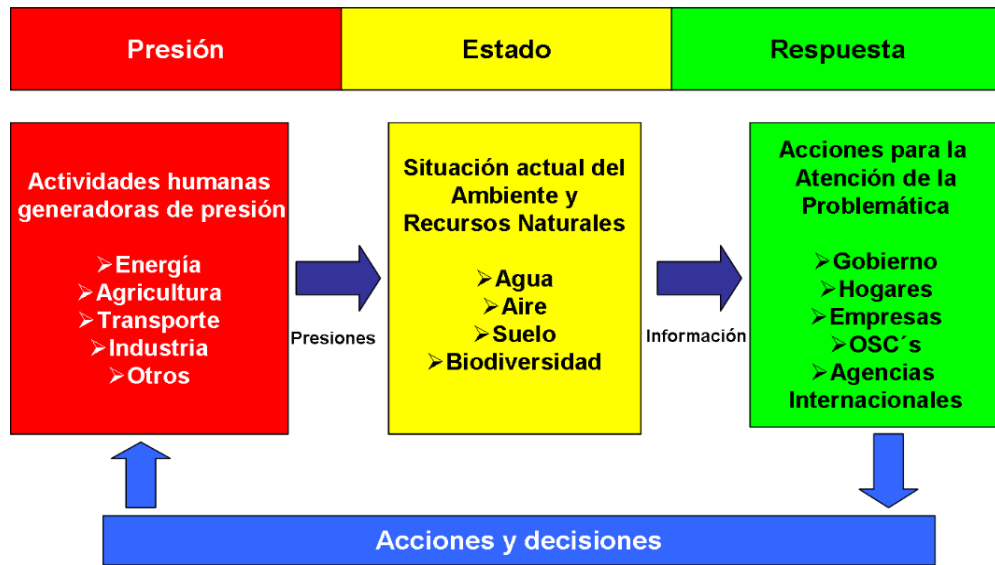
El método analítico involucró un análisis minucioso de los datos recopilados. En el caso de la sostenibilidad ambiental, significó examinar datos sobre la calidad del aire, la cantidad de residuos, la diversidad de especies, etc. Este análisis ayudó a identificar tendencias, patrones y posibles problemas.

### **10.2.3. Modelo PER**

Según (Velásquez & D'Armas, 2013), manifiesta que este modelo es ampliamente aceptado a nivel mundial debido a su facilidad de uso y ha sido la base para el desarrollo de otros modelos similares. El modelo PER propone una metodología causal para analizar los principales problemas relacionados con el tema analizado, ya sea social, económico o ambiental (Instituto de Ecología del estado de Guanajuato, 2012).

El modelo PER (Presión-Estado-Respuesta) se utilizó en la investigación para abordar los problemas identificados en el área de estudio, centrándose en los indicadores de presión generados por actividades antropogénicas. Los indicadores de estado manifiestan el deterioro o desgaste presente en la zona. Por su parte, los indicadores de respuesta buscan fomentar soluciones viables para controlar o mitigar el problema identificado. De la misma manera permitió detallar estrategias que contribuyan a la solución o mitigación de los problemas ambientales presentados en el área.

**Figura 1.** Diagrama Modelo PER



Fuente. (Instituto de Ecología del estado de Guanajuato, 2012)

### 10.3. Técnicas

#### 10.3.1. Observación In Situ

Esta técnica nos permitió obtener datos e información a través de la observación directa durante los recorridos libres. Esto nos permitió identificar los aspectos socio ambientales negativos presentes en el área de estudio de manera precisa y detallada.

#### 10.3.2. Entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas permitieron explorar a profundidad las opciones, conocimientos y experiencias de los participantes (guardaparques). Proporciono datos cualitativos que complemento con los enfoques de sostenibilidad, brindando un contexto más amplio en los aspectos sociales, culturales y humanos.

#### 10.3.3. Encuestas cerradas

Para la realización de las encuestas nos apoyamos en preguntas cerradas que nos permitió la recopilación de información implementado en el área de estudio, detallándonos una visión clara de la parte social, ambiental y económico.

#### 10.3.4. Población y Muestra

##### 10.3.4.1. Población

El Área Nacional de Recreación el Boliche al ser un área protegida no cuenta con una población, pero este término se les atribuye a las comunidades beneficiarias directas que son: San Miguel de Romerillos, La Dolorosa del Chasqui y San Bartolomeo de Romerillos.

### 10.3.4.2. Muestra

Se consideró las actividades antropogénicas desarrolladas dentro de la zona de estudio, como el sector turístico, lo cual, permitiendo identificar indicadores de sostenibilidad ambiental, y así se propuso alternativas para la conservación de la misma.

### 10.3.4.3. Tamaño de la muestra

La población que fue objeto de estudio se representa en la Tabla 1., así, en el desarrollo de este tema se empleó la fórmula de la población finita, ya que no se dispuso de valores representativos de estudios anteriores de la zona, lo que determinó el tamaño de la muestra.

Aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N= Población

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza del 99% que es igual a 2.58

e= Error en la proporción de la muestra: 10% = 0.10

p= Proporción de éxito: 50%

q= Proporción de no éxito :1-p: 1-50% = 50%

$$n = \frac{2.58^2 * 765 * 0.5 * 0.5}{0.10^2(765 - 1) + 2.58^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 137$$

## 10.4. Recolección de datos

Se realizó entrevistas semiestructuradas a los guardaparques del ANRB, ya que permitió obtener los diversos problemas que han existido a lo largo del tiempo, teniendo una visión amplia del tema analizado. Además, las encuestas realizadas a los visitantes y beneficiarios aportó en la obtención de datos.

### 10.4.1. Análisis de datos

Se derivó etapas de cumplimiento que cuantifico de forma observativa y práctica, los problemas que existen en el área.

Para el caso de las entrevistas se implementó el software Atlas TI, que permitió contrastar y comparar datos, lo cual contribuyó a optimizar el tiempo de investigación y aprovechar al máximo la información disponible. Además de esto, facilitó el análisis de elementos y fomentó la colaboración en equipo.

## **10.5. Instrumentos**

### **10.5.1. QGIS**

El uso de este Software nos permitió cargar y visualizar diversos tipos de datos geoespaciales, lo que facilitó la presentación de nuestros hallazgos de manera más efectiva y comprensible. Además, resultó especialmente beneficioso para la caracterización de la zona de estudio y la elaboración de mapas geográficos del área de estudio.

### **10.5.2. GPS**

El uso del GPS permitió la recopilación de datos geográficos precisos, incluyendo coordenadas de ubicación, altitud y tiempo, lo cual resultó esencial para el análisis de rutas y mapeo detallado del área.

### **10.5.3. Cámara**

La utilización de la cámara resultó fundamental para registrar evidencia de los incidentes encontrados en las diversas etapas de campo, y contribuyó significativamente en la recopilación de datos visuales a través de fotografías.

### **10.5.4. Libreta de campo**

El uso de la libreta de campo permitió registrar los hallazgos en el momento en que ocurren, lo que garantiza una mayor precisión y fidelidad de los datos recopilados.

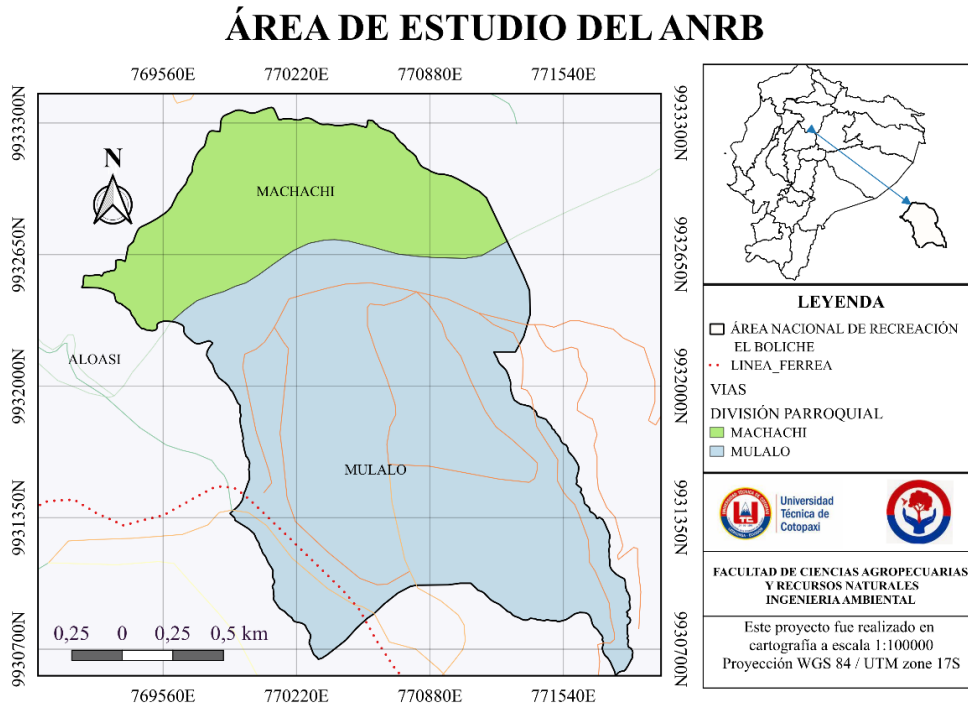


## 11. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

### 11.1. “Caracterización de los principales problemas ambientales que se presentan en el Área Nacional de Recreación el Boliche”

#### 11.1.1. Descripción de la zona de estudio

**Figura 2.** Delimitación del Área Nacional de Recreación el Boliche



**Nota:** Representación del área política del Área Nacional de Recreación El Boliche

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### **Análisis de la figura 2.**

El Área Nacional de Recreación el Boliche, se encuentra dentro del complejo eco regional de los Andes del norte, ubicados al este del volcán Rumiñahui, en el nudo de Tiopullo sobre la cordillera real oriental entre los límites provinciales de Cotopaxi y Pichincha; y dos cantones Latacunga y Mejía entre la división parroquial de Machachi y Mulalo (Ministerio, 2007).

El ANRB: Limita al norte con las haciendas Chilcapamba, Zunfana y María Gabriela; al sur con Acosa S.A.; al oeste con CLIRSEN y la propiedad privada del señor Miguel Salvador; y al este con el Parque Nacional Cotopaxi (MAATE, 2021)., para llegar al ANRB se toma la vía panamericana E35 frente al mercado Mulalo, tomando el camino señalizado de 2,5 km, cuenta con una extensión de 395,28 ha.

### **11.1.2. Origen**

El Área Nacional de Recreación el Boliche (ANRB) fue legalizada y delimitada mediante el Acuerdo Interministerial No. 0322, publicado en el Registro Oficial No. 69 el 26 de julio de 1979. En dicho acuerdo se estableció una superficie de 1077 hectáreas. En 1995 se elaboró el primer plan de manejo del ANRB, que incluía hectáreas adicionales de 7000 ha adyacentes. Sin embargo, en 1996, la superficie del área se redujo debido a la pérdida de los Aglomerados Cotopaxi (ACOSA S.A). En el año 2000, el ANRB recibió inversiones para la construcción y mejora de la infraestructura. Lamentablemente, debido a la falta de seguimiento y mantenimiento, la infraestructura se deterioró (MAATE, 2021).

Actualmente, el Área Nacional de Recreación el Boliche (ANRB) está trabajando con su plan de manejo más reciente, el cual fue implementado en el año 2021. La necesidad de esta actualización se debe a diversos factores. Por un lado, ha transcurrido un considerable lapso de tiempo desde la elaboración del primer plan de manejo en 1995 y su última actualización en 2007. Por tanto, resulta indispensable desarrollar este nuevo plan de manejo para asegurar que el área protegida cumpla con las directrices actualizadas del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Por otro lado, se ha realizado un diagnóstico y una serie de mejoras al plan de manejo establecido en 2007

### **11.1.3. Infraestructura turística**

El Área Nacional de Recreación el Boliche ha desarrollado una amplia gama de infraestructuras turísticas con el objetivo de brindar una experiencia enriquecedora a los visitantes. Algunas de estas infraestructuras incluyen:

- ❖ Oficina administrativa: Dispone con una oficina administrativa de uso interno y de atención al visitante.
- ❖ Garita de control: Se encuentra estratégicamente ubicada en la entrada principal, y su función principal consiste en el registro de visitantes nacionales y extranjeros, así como en proporcionar información detallada y resolver cualquier duda o inquietud relacionada con el área protegida.
- ❖ Centro de interpretación ambiental: Se ubica en el sector sur del área y es fuente de información del ANRB.
- ❖ Cabañas: El área cuenta con un total de 11 cabañas, que proporcionan a los visitantes la oportunidad de experimentar un contacto cercano con la naturaleza, creando una experiencia única y reconfortante, pero actualmente se encuentran inhabilitados de energía eléctrica.

- ❖ Restaurante: La infraestructura se encuentra fuera de servicio.
- ❖ Servicios sanitarios: Con el fin de garantizar la comodidad y las necesidades básicas de los visitantes, se han instalado servicios sanitarios en lugares estratégicos del área. Estos servicios actualmente se encuentran en mal estado.
- ❖ Chozones: El área cuenta con 9 chozones que permiten la preparación de alimentos, actividades como el picnic, donde los visitantes pueden disfrutar de alimentos y bebidas al aire libre mientras se deleitan con el entorno natural. Estas áreas proporcionan un espacio acogedor y agradable para compartir momentos de convivencia en familia o con amigos.
- ❖ Carreteras: El ingreso al ANRB se realiza por la panamericano norte E35 a la altura del mercado Mulalo, al ingreso el camino es pavimentado, pero en deterioro, por la afluencia de vehículos de carga pesada.
- ❖ Senderos: El área cuenta con una red de senderos que permiten a los visitantes explorar y disfrutar de la belleza natural del entorno.
- ❖ Miradores: El ANRB cuenta con 4 miradores naturales estratégicamente situados que ofrecen vistas panorámicas impresionantes del paisaje circundante, permitiendo a los visitantes maravillarse con la majestuosidad de los Andes y disfrutar de momentos memorables de contemplación.
- ❖ Juegos recreativos: El área posee juegos infantiles para la recreación y diversión de niños y niñas, de igual manera cuenta con canchas de voleibol y futbol.

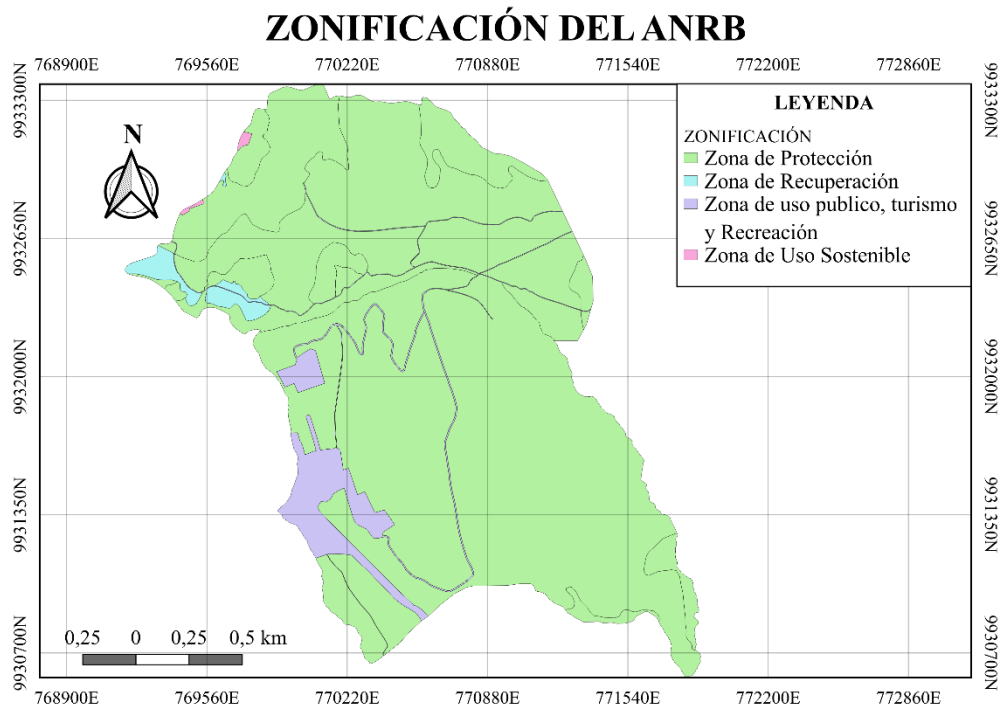
#### **11.1.4. Zonificación**

**Tabla 6.** *Zonificación del ANRB*

ZONIFICACIÓN	ÁREA Ha	PORCENTAJE %
Zona de protección	340,96	86,04 %
Zona de uso público, turismo y recreación	41,67	10,51%
Zona de recuperación	13,66	3,45%
<b>TOTAL</b>	<b>396,29</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** *Equipo de trabajo del ANRB (2021)*

**Figura 3.** Clasificación estratégica por actividades realizadas en el ANRB



**Nota:** El mapa muestra las zonas de uso público, protección, recuperación y uso sostenible

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

### **Análisis de la figura 3.**

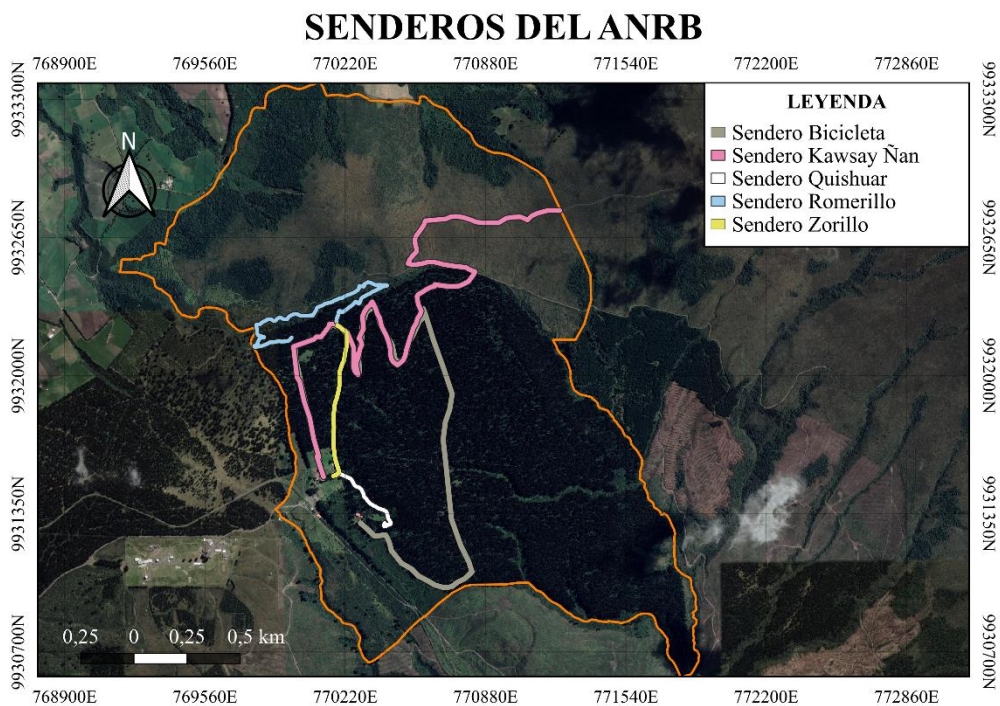
La zonificación del Área Nacional de Recreación El Boliche (ANRB) se ha diseñado con el objetivo de equilibrar la conservación de sus valores naturales y ecológicos con la promoción del acceso público y el turismo sostenible. La mayor porción del área, abarcando un total de 340,96 hectáreas, ha sido designada como 'Zona de Protección'. Esta extensa zona está destinada a salvaguardar los ecosistemas, hábitats y biodiversidad presentes en el ANRB. Aquí, se implementarán medidas de gestión enfocadas en minimizar las perturbaciones humanas y preservar los procesos ecológicos fundamentales

La Zona de Uso Público, Turístico y Recreacional, abarcando 41,67 hectáreas, se revela como un espacio dedicado a la interacción significativa entre los visitantes y la naturaleza. Se vislumbra un entorno donde se pueden crear vínculos emocionales con la biodiversidad y los paisajes, respaldados por infraestructuras apropiadas, senderos y áreas de observación. Aunque las actividades recreativas y turísticas son fomentadas, se espera que se gestionen con sensibilidad y responsabilidad para evitar impactos perjudiciales.

La Zona de Recuperación, que se extiende sobre 13,66 hectáreas, se alza como una oportunidad dedicada a la renaciente vitalidad de los lugares previamente degradados. A través de enfoques de restauración y rehabilitación, se espera que esta zona sea transformada en un testimonio del poder de la recuperación ecológica. La implementación de prácticas de reforestación y restauración de hábitats puede conducir a la recuperación de áreas dañadas y a la revitalización de sus funciones ambientales.

### 11.1.5. Actividades turísticas

**Figura 4.** Senderos del Área Nacional de Recreación El Boliche.



**Nota:** Delimitación de los senderos turísticos para actividades de caminata o ciclismo.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### **Análisis de la figura 4.**

El Área Nacional de Recreación el Boliche brinda al turista diversas actividades gracias a su infraestructura actual. Entre estas actividades destacan la fotografía, aprovechando la biodiversidad de flora y fauna que ofrece el lugar. Asimismo, se pueden realizar caminatas guiadas o senderismo, ya que cuenta con senderos principales como el sendero Romelillo, sendero Zorillo, sendero Quishuar, sendero de bicicleta y sendero Kawsay Ñan los cuales tienen una duración aproximada de 30 minutos a 8 hora. Además, se pueden incorporar paseos en bicicleta a estas actividades, entre otras actividades de entretenimiento se tiene las canchas deportivas de vóley y fútbol.

Por otro lado, el área también permite la práctica de camping y picnic. Sin embargo, debido a ser una zona protegida, no se permite la caza ni la introducción de animales, ya sean domésticos o salvajes, que no sean nativos de la zona. Además, se prohíbe cualquier acción que degrade la flora del lugar. La falta de mantenimiento y una gestión inadecuada pueden resultar en el deterioro de la infraestructura.

#### **11.1.6. Infraestructura vial de acceso**

El Área Nacional de Recreación el Boliche (ANRB) se beneficia de su privilegiada ubicación geográfica, ya que cuenta con vías de acceso de primer orden. Su entrada principal se encuentra en la vía E35, la cual es una vía principal que conecta importantes ciudades como Latacunga, Quito y la vía Alóag. Además, en el lado sur del área, se encuentra una vía que conecta con destinos como Ambato, Baños, Puyo y otros. Estas vías de acceso estratégicas facilitan el desplazamiento de visitantes y contribuyen a la accesibilidad del ANRB desde distintas localidades.

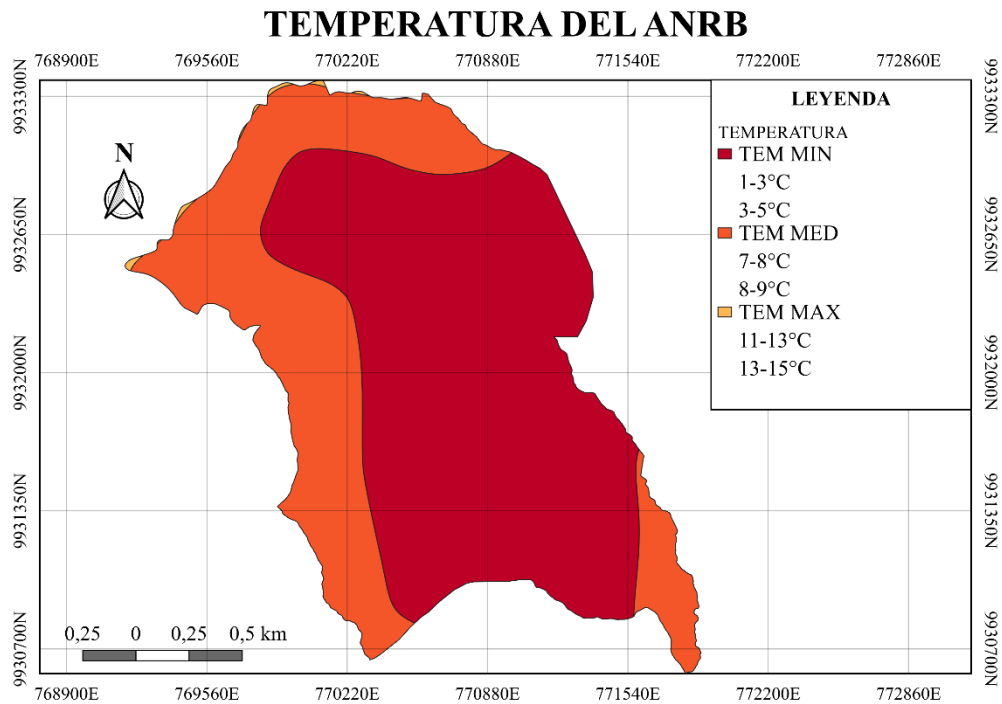
#### **11.1.7. Caracterizaciones físicas del ANRB**

##### **11.1.7.1. Clima**

En relación al clima del Área Nacional de Recreación el Boliche, ubicada en los Andes centrales de Ecuador, específicamente en el nudo de Tiopullo, se caracteriza por ser una zona de alta humedad con un clima extremadamente variable. Los vientos en esta región son fuertes y fríos, aunque su impacto se ve mitigado por la presencia de formaciones boscosas.

### 11.1.7.2. Temperatura

**Figura 5.** Temperatura de Área Nacional de Recreación El Boliche



**Nota:** El Área Nacional de Recreación El Boliche contempla temperaturas características de los páramos

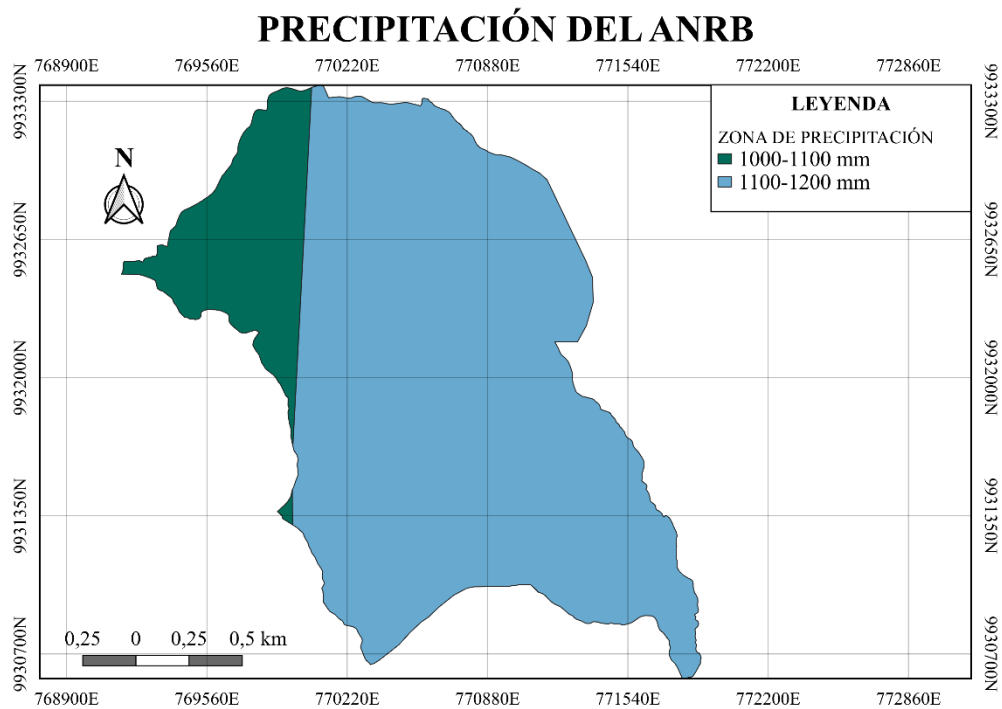
**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### **Análisis de la figura 5.**

El Área Nacional de Recreación El Boliche al ubicarse en las partes altas de la cordillera de los Andes exhibe una temperatura promedio que oscila entre 7°C y 12°C. Hacia las direcciones norte, este y oeste de la región, las temperaturas máximas varían de 11°C a 15°C, presentando temperaturas medias en el rango de 7°C a 9°C. Por otro lado, en las zonas centrales y del sur de la misma, se pueden observar temperaturas mínimas que se extienden de 1°C a 5°C.

### 11.1.7.3. Precipitaciones

**Figura 6.** Precipitación de Área Nacional de Recreación El Boliche



**Nota:** El área nacional de recreación el boliche presenta precipitaciones características de los páramos

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### **Análisis de la figura 6.**

El Área Nacional de Recreación El Boliche exhibe una notable variabilidad en sus patrones anuales de precipitación, los cuales están influenciados por las distintas direcciones geográficas. En la parte oriental de la región, se observan precipitaciones anuales que oscilan entre 1000 y 1100 mm. Estas cifras denotan un nivel moderado de lluvia, sugiriendo la posibilidad de estaciones lluviosas más definidas o periodos de lluvia concentrada. Por otro lado, en las direcciones norte, centro, sur y oeste del área, las precipitaciones anuales presentan una mayor abundancia, abarcando un rango de 1100 a 1200 mm. Esto insinúa un clima potencialmente más húmedo en estas zonas en comparación con el lado este. Las variaciones en las cantidades de precipitación a lo largo de las diferentes direcciones geográficas pueden tener un impacto importante en los ecosistemas y la vegetación dentro del área, influyendo en la adaptación de la flora y fauna a estas diferencias en la disponibilidad de agua.



### 11.1.7.4. Edafología

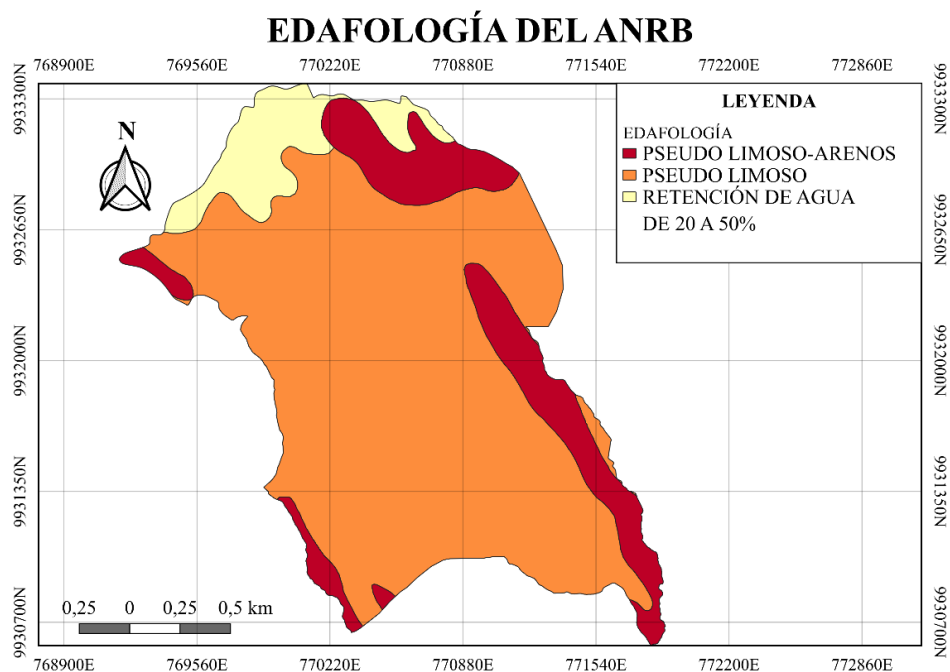
Tipos de suelo:

**Tabla 7.** Suelos del Área Nacional de Recreación El Boliche

Taxonomía del suelo	Superficie (ha)
Inceptisoles	239.52
Mollisoles	52.78
Histosoles	19.53
Entisoles	65.50
Resto volcánicos sin transformar	17.75

**Fuente:** Plan de desarrollo y ordenanza territorial Latacunga 2016-2028

**Figura 7.** Tipos de suelos del Área Nacional de Recreación El Boliche



**Nota:** El área nacional de recreación el boliche presenta 3 tipos de suelos característicos de los ecosistemas de los páramos

**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

#### Análisis de la figura 7.

El Área Nacional de Recreación El Boliche se caracteriza por una variedad de tipos de suelos que influyen en su ecosistema y paisaje. La presencia de suelos pseudo limosos-arenosos indica una combinación de texturas que pueden tener implicaciones tanto para el drenaje como para la retención de agua. Esta composición sugiere una posible interacción entre las características de un suelo más arenoso, que tiende a permitir un drenaje rápido, y la capacidad de retención de agua inherente a los suelos limosos.

La presencia de suelos pseudo limosos y la amplia retención de agua, que varía entre el 20% y el 50%, podría indicar que el área tiene la capacidad de retener una cantidad significativa de agua, lo que puede ser beneficioso para la vegetación y la biodiversidad en general. La diversidad de tipos de suelos dentro del Área Nacional de Recreación El Boliche sugiere un entorno ecológicamente rico y complejo, que probablemente albergue una variedad de especies adaptadas a las características específicas de estos suelos.

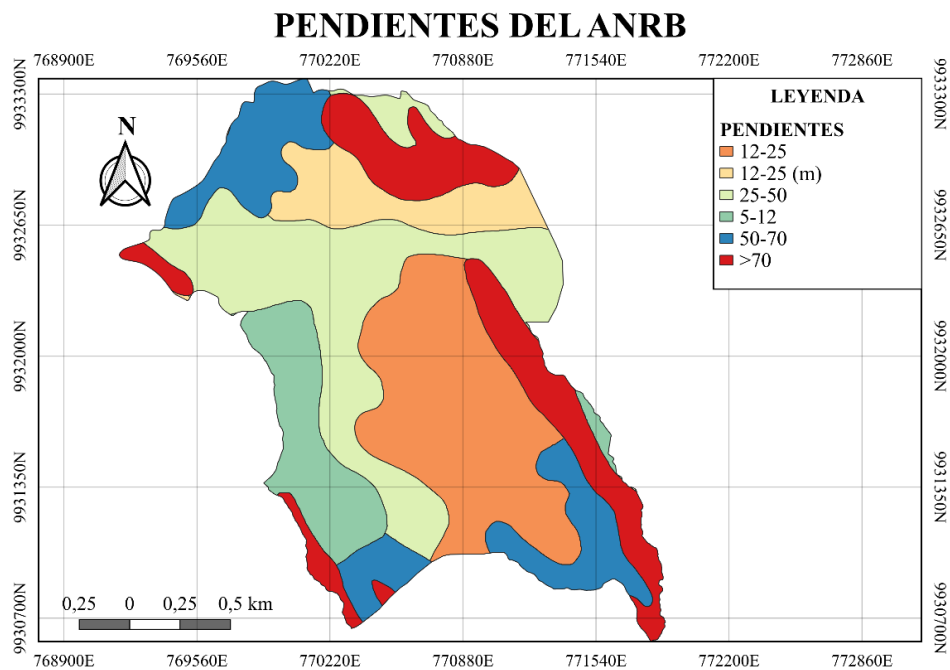
#### 11.1.7.5. Pendiente

**Tabla 8.** Porcentaje de inclinaciones de las pendientes presente en el ANRB

% Inclinación	Descripción	% Área
5-12 %	Regular	40.63%
12-25 %	Irregular	6.98%
25-50 %	Fuertes	35.98%
50-70 %	Muy Fuertes	16.41%

**Fuente:** Plan de desarrollo y ordenanza territorial Latacunga 2016-2028

**Figura 8.** Pendientes de Área Nacional de Recreación El Boliche



**Nota:** Clasificación de las pendientes del área de estudio

**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

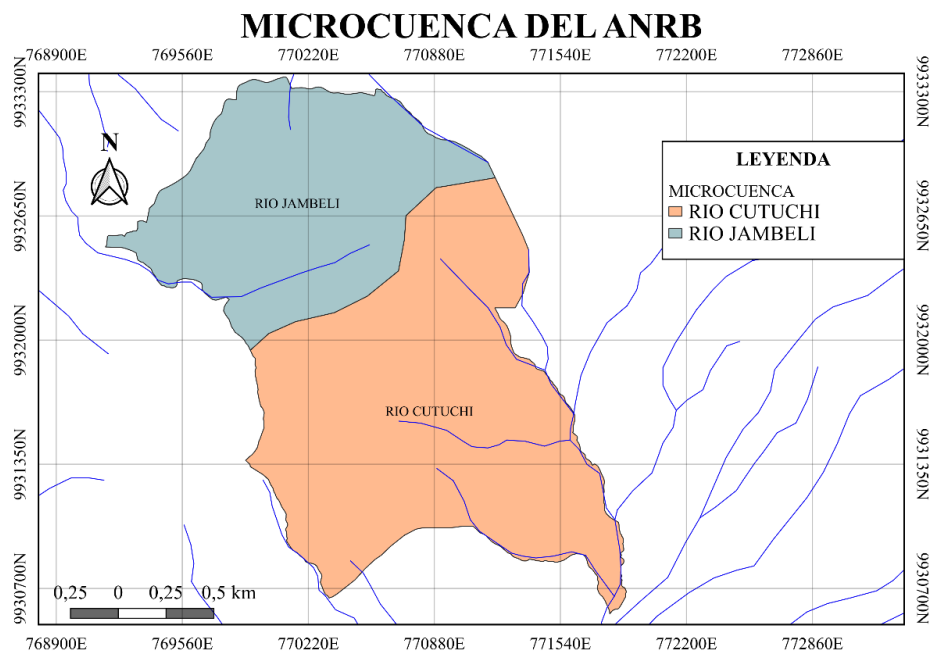
#### Análisis de la figura 8.

La mayor área del parque (40,63%) presenta esta inclinación de 5% al 12%, que se describe como "regular". Esto implica que la topografía en esta categoría es suave a moderada, lo que puede ofrecer terrenos relativamente fáciles de transitar y utilizar para actividades recreativas. Estas inclinaciones son adecuadas para senderismo y actividades al aire libre en

general. Aunque es menos común en términos de área (6,98%), esta inclinación de 12% a 25% se describe como "irregular", lo que sugiere que se encuentran zonas con mayor variabilidad en la topografía. Estas pendientes pueden presentar desafíos adicionales para actividades recreativas y pueden estar más sujetas a la erosión. Las pendientes de inclinación de 25% a 50%, se denominan pendientes "fuertes" abarcando una considerable proporción del área (35,98%). Estas áreas pueden ser más empinadas y pueden requerir mayor esfuerzo para el acceso. La inclinación pronunciada puede afectar la estabilidad del suelo y la vegetación, y podría limitar ciertas actividades recreativas. Las pendientes denominadas "muy fuertes", posee una inclinación entre 50% a 70%, aunque representa una proporción menor del área (16,41%), estas áreas pueden ser bastante empinadas y pueden presentar desafíos significativos para el acceso y el uso recreativo. Las pendientes tan pronunciadas también pueden influir en la erosión y la capacidad de mantener la vegetación.

#### 11.1.7.6. Hidrografía

**Figura 9.** Hidrología del Área Nacional de Recreación El Boliche



**Nota:** En la figura detalla las microcuencas presentes en el ANRB

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### Análisis de la figura 9.

El ANRB es un área rica en recursos hídricos permitiendo el desarrollo de la biodiversidad vegetal y animal. La cuenca hidrográfica que engloban el área es la del río: San Pedro, que recorre por los valles de Machachi al Norte, además se derivan algunas quebradas entre ellas: Murasacha, Zunfana, Morasacha 2 y Loma negra.

Este recurso hídrico es aprovechado por tres comunidades que presentan convenios verbales con el área protegida, ya que, brindan la mano de obra para los diversos mantenimientos al ANRB siendo las comunidades beneficiadas: San Miguel de Romerillos, San Bartolomé de Romerillos y la Dolorosa del Chasqui.

### 11.1.8. Caracterización biológica

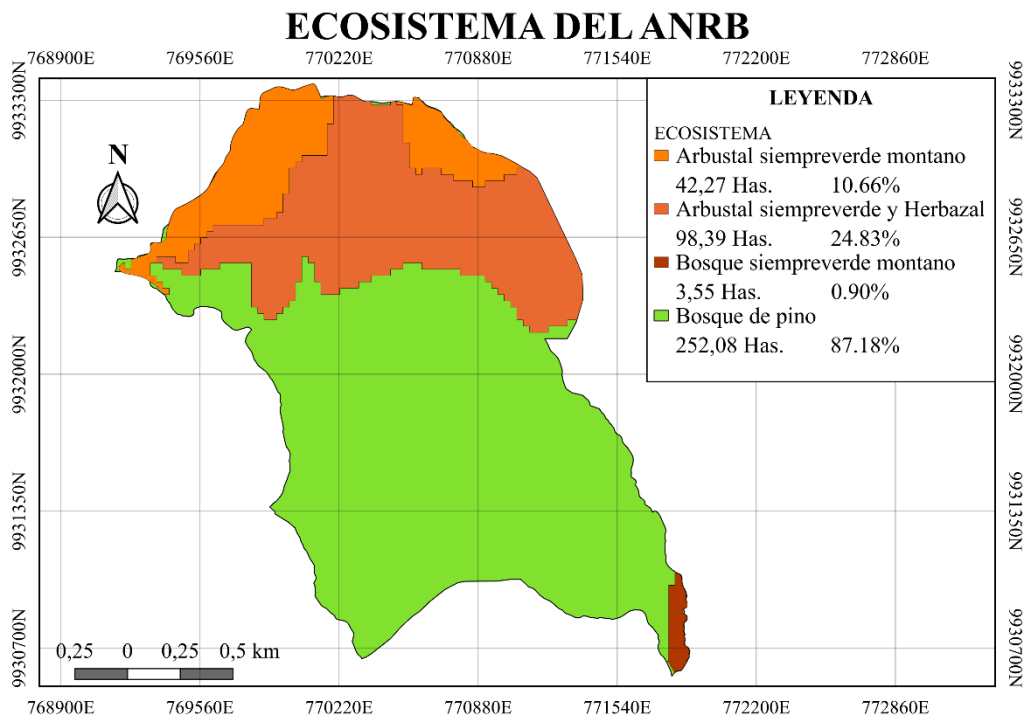
#### 11.1.8.1. Ecosistemas y cobertura vegetal

**Tabla 9.** *Ecosistema del Área Nacional de Recreación El Boliche*

Ecosistemas	Ha	% Área
Arbustal Siempre verde y Herbazal de Páramo	98,40	24.83%
Arbustal Siempre verde Montano del norte de los Andes	42,30	10.66%
Bosque Siempre verde Montano Alto del norte de la cordillera Oriental	3,58	0.90%
Intervenido (Bosque de Pino)	252,08	87.18%

Fuente: MAE, (2013)

**Figura 10.** *Ecosistema del Área Nacional de Recreación El Boliche*



**Nota:** En la figura muestra los tipos de ecosistemas presentes en el ANRB

Fuente: Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

#### **Análisis de la figura 10.**

En el Área Nacional de Recreación El Boliche, se identifican diversos ecosistemas, cada uno con sus características distintivas y extensiones específicas. El primer ecosistema, el

Arbustal Siempre Verde y Herbazal de Páramo, abarca una superficie de 98,40 hectáreas, equivalente al 24,83% del área total. Este ecosistema podría ser una fusión de arbustos perennes y plantas herbáceas que caracterizan las zonas de páramo. El segundo ecosistema, el Arbustal Siempre Verde Montano del norte de los Andes, ocupa un territorio de 42,30 hectáreas, representando el 10,66% del total. Este tipo de ecosistema hace referencia a una vegetación compuesta mayormente por arbustos perennes, típica de las regiones montañosas en el norte de los Andes.

En tercer lugar, encontramos el Bosque Siempre Verde Montano Alto del norte de la cordillera Oriental, que se extiende sobre 3,58 hectáreas, correspondientes al 0,90% del área total. Este ecosistema está asociado a los bosques perennes presentes en las altas elevaciones de la cordillera Oriental, en la región septentrional del país. Estos bosques, característicos de las zonas montañosas, suelen albergar una diversidad significativa de especies vegetales y animales. Por último, el ecosistema del Bosque de Pino domina con una extensión de 252,08 hectáreas, constituyendo el 87,18% del territorio. Este ecosistema señala áreas que han sido impactadas por la intervención humana y albergan bosques conformados mayoritariamente por árboles de pino. Estos bosques son frecuentes en zonas montañosas y a menudo se utilizan para actividades como la explotación forestal u otras prácticas humanas.

#### **11.1.8.2. Flora**

El Área Nacional de Recreación el Boliche tiene vegetación nativa, como bosques andinos, vegetación chaparra y pajonal, pero más del 50% está cubierta por plantaciones de pino, lo que puede provocar la erosión del suelo y accidentes por la caída de los árboles. La biodiversidad faunística se ha adaptado a este tipo de ecosistema y es difícil reintegrar especies nativas y extraer especies introducidas. El estrato herbáceo del área está compuesto por musgos, hongos, helechos, líquenes y almohadillas.

Según el plan de manejo del año 2007, indican que existen 55 familias con 142 especies distintas clasificadas en 13 tipos. Las más representativas son: Asteraceae (25 especies); solanaceae (10 especies) y Poaceae (8 especies). La característica ecosistémica principal son los bosques siempre verdes montanos, mostrando ya que muestran el mayor índice de diversidad florística de especies en el área.

**Tabla 10.** *Especies representativas de vegetación de ANRB*

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
<i>Pinus patula</i>	Pino
<i>Pinus radiata</i>	Pino
<i>Stipa ichu</i>	Paja de páramo
<i>Festuca sp</i>	Paja de páramo
<i>Calamagrostis intermedia</i>	Paja de páramo
<i>Buddleja incana</i>	Quishuar
<i>Oreopanaxcf. Ecuadorensis</i>	Pumamaqui
<i>Hypericumalaricifolium</i>	Romerillo
<i>Lachemilla orbiculata</i>	Orejuela
<i>Urtica leptophylla</i>	Ortiga
<i>Micromeria nubigena</i>	Sunfo
<i>Polylepis sp</i>	Yagual
<i>Culcitium sp</i>	Oreja de conejo

**Fuente:** *Personal de ANRB.*

### 11.1.8.3. Fauna

El Área Nacional de Recreación El Boliche (ANRB) alberga una gran variedad de especies animales como mamíferos, aves, anfibios y reptiles. En el año 2018 se registró la presencia de 20 especies de mamíferos, 40 especies de aves, 3 especies de anfibios y 1 especie de reptil.

**Tabla 11.** *Fauna representativa de área protegida*

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CATEGORÍA UICN</b>
<i>Mustela frenata</i>	Chucuri	LC - Preocupación Menor
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	VU: Vulnerable
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	VU: Vulnerable
<i>Mazama Rufina</i>	Cervicabra	VU: Vulnerable
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	LC - Preocupación Menor
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorro hediondo, zorrillo rayado	LC - Preocupación Menor
<i>Puma concolor</i>	Puma	VU: Vulnerable
<i>Vicugna pacos</i>	Alpaca	LC – Preocupación Menor
<i>Lama glama</i>	Llama	LC - Preocupación Menor
<i>Eriocnemis luciani</i>	Zamarrito colilargo	Preocupación menor
<i>Nothoprocta curvirostris</i>	Tinamú ciquicurvo	Preocupación menor
<i>Zonothrichia capensis</i>	Chingolo	Preocupación menor
<i>Diglossopsis cyanea</i>	Pinchaflor enmascarado	Preocupación menor
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	Preocupación menor

**Fuente:** *Personal del ANRB-Plan de manejo ANRB 2007*

Sin embargo, algunas de estas especies han sido amenazadas por la caza debido a la proximidad del ANRB al Parque Nacional Cotopaxi. Es importante destacar que el ANRB está

ubicado dentro del Sistema de Páramos, que es rico en endemismo, pero a la vez ecológicamente frágil.

**Tabla 12.** *Especies de anfibios y reptiles registrados en el ANRB*

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FAMILIA</b>
<i>Pristimantis unistrigatus</i>	Rana Ladrona Rayada	Craugastoridae
<i>Gastrotheca riobambae</i>	Rana Marsupial Andina	Amphignathodontidae
<i>Pristimantis curtipes</i>	Rana Cutín de Intac	Craugastoridae
<i>Stenocercus guentheri</i>	Guagsa	Thropiduridae

**Fuente:** MAE, (2007).

### 11.2. Análisis de entrevista

Se realizaron entrevistas que constaban de 10 preguntas clave, con el objetivo de obtener una estimación de la problemática y así poder seleccionar los indicadores ambientales apropiados. Para llevar a cabo las entrevistas, se utilizó la herramienta Atlas Ti, la cual se implementó una vez que se obtuvieron los resultados. Estas entrevistas revisten una gran importancia, ya que brindan una validación adicional y nos permiten determinar los indicadores que se pueden utilizar en el área protegida.

**Tabla 13.** *Entrevista Informante 1*

**Inv.:** Investigador

**E1:** Entrevistado 1

<b>Código</b>	<b>Líneas</b>	<b>Entrevista al informante 1</b>
	001	<b>Inv.:</b> Buenos días, nos encontramos con el señor Pablo Jiménez, guarda parque encargado de la administración del área protegida.
	002	
	003	
	004	
	005	<b>E1:</b> Buenos días, compañeros. ¿En qué puedo ayudarles?
	006	
	007	
	008	<b>Inv.:</b> Somos estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, pertenecientes a la carrera de Ingeniería Ambiental. Estamos aquí para realizar esta entrevista, la cual será de gran ayuda para nuestro proyecto de investigación.
	009	
	010	
	011	
	012	
	013	
	014	
	015	Queremos agradecerle de antemano por permitirnos llevar a cabo esta entrevista.
	016	
	017	
	018	<b>Inv.:</b> ¿Cuál es la misión y la visión del Área Nacional de Recreación El Boliche?
	019	
mantener los recursos naturales y ecosistemas	020	<b>E1:</b> Misión es <u>mantener los recursos naturales y ecosistemas</u> del Área Nacional de Recreación el Boliche en buenas
	021	
	022	

proteger y conservar los ecosistemas	023 024 025 026 027 028 029 030 031	condiciones. Visión es <b><u>proteger y conservar los ecosistemas</u></b> y sitios paisajísticos existentes en el área para esta y futuras generaciones.
contaminación por desechos solidos sobre carga de los atractivos perros ferales, bosques de pino	032 033 034 035 036 037 038	<b>Inv.: ¿Cuáles son las principales amenazas al ambiente a los que se enfrenta el área protegida?</b>  <b>E1: <u>Contaminación por desechos sólidos, Sobre carga de los atractivos</u></b> por parte los turistas y visitantes límite de cambio aceptable o capacidad de carga <b><u>Perros ferales, bosques de pino</u></b> considerados como amenazas.
monitoreo de biodiversidad control y vigilancia educación ambiental	039 040 041 042 043 044 045 046 047 048	<b>Inv.: ¿Qué programas se están implementando actualmente para mejorar la biodiversidad en el área?</b>  <b>E1: <u>Monitoreo de biodiversidad, control y vigilancia</u></b> , CEPA, charlas de <b><u>educación ambiental</u></b> , participación, administración y planificación, plan de manejo ambiental, plan de manejo del visitante, PIF.
degradación del páramo	049 050 051 052 053 054 055 056 057 058	<b>Inv.: ¿Cuál es el papel de la comunidad local en la conservación del área protegida, si es así, existen programas de participación comunitaria?</b>  <b>E1:</b> La comunidad local promueve la conservación y <b><u>degradación del páramo</u></b> , tiene convenios de cooperación de 2 mingas anuales o cuando el área lo necesite.
plan de manejo del visitante	059 060 061 062 063 064 065 066 067 068 069 070 071 072	<b>Inv.: ¿Cuáles son los proyectos ambientales puede destacar de los que se ha llevado a cabo en el Área Nacional de Recreación el Boliche? ¿Podría proporcionar ejemplos de proyectos en los últimos 10 años?</b>  <b>E1: <u>Plan de manejo del visitante</u></b> , plan de manejo ambiental, UNIARMSOT, Departamento de biodiversidad de Aglomerados Cotopaxi.



	073	
	074	<b>Inv.: ¿Existen convenios para la</b>
	075	<b>colaboración con otras organizaciones o</b>
	076	<b>instituciones en proyectos de conservación?</b>
	077	
	078	<b>E1:</b> KFW, Fondos fías.
	079	
impacto en la flora y fauna	080	<b>Inv.: ¿Existen indicadores que permitan</b>
	081	<b>evaluar y monitorear los impactos</b>
	082	<b>generados por los proyectos o actividades</b>
	083	<b>que se realizan en el área protegida?</b>
	084	
	085	<b>E1:</b> PMV, matriz para ver el <b><u>impacto en la</u></b>
	086	<b><u>flora y fauna.</u></b>
	087	
	088	<b>Inv.: ¿Cuáles son los planes futuros para la</b>
	089	<b>reserva en términos de conservación y</b>
	090	<b>desarrollo sostenible?</b>
turismo sostenible y sustentable	091	<b>E1:</b> Todos los proyectos son obligatorios y
	092	deben estar vigentes Punto Verde Tour Cert
	093	(destino <b><u>turístico sostenible y sustentable.</u></b>
	094	
	095	<b>Inv.: ¿El Área Nacional de Recreación el</b>
	096	<b>Boliche cuenta con algún logros, certificado</b>
	097	<b>o reconocimientos en términos de</b>
	098	<b>conservación sostenible?</b>
	099	
	100	<b>E1:</b> Punto verde Tour Cert.
	101	
	102	<b>Inv.: ¿Existe algún plan de protección y</b>
	103	<b>conservación de la vida silvestre?</b>
	104	
programa CEPA	105	<b>E1:</b> Departamento de biodiversidad y
		Dirección de áreas protegidas Perros ferales
		se aplica el <b><u>programa CEPA.</u></b>

**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

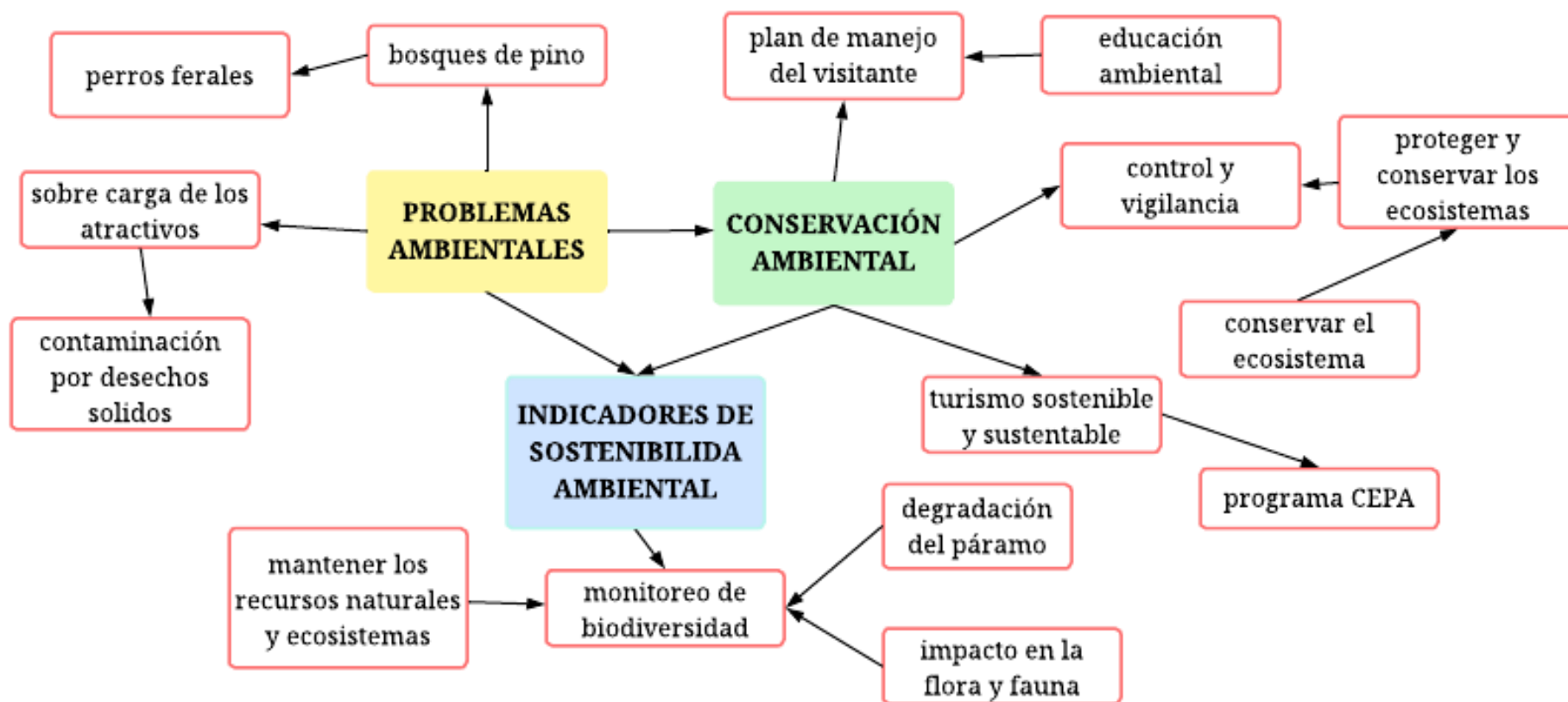
### **Memorando de los hallazgos expuestos por el Informante 1**

Al revisar los criterios aportados por el informante **E1** en lo que se refiere a la misión y visión del Área Nacional de Recreación El Boliche, se destaca la necesidad de **los recursos naturales y ecosistemas** [020-021] y **proteger y conservar los ecosistemas** [023-024]. Entre los problemas mencionados se encuentran la **contaminación por desechos sólidos** [032] y la **sobre carga de los atractivos** [033], los cuales son causados por los turistas y visitantes. Uno de los factores que contribuye a la pérdida de fauna es la presencia de **perros ferales, y los bosques de pino** [035-036] se consideran una amenaza.

El área implementa programas para mejorar la biodiversidad y abordar los problemas mencionados. Estos programas incluyen el **monitoreo de la biodiversidad y el control y vigilancia** [043-044], así como charlas de **educación ambiental** [044-045]. Además, se destaca la **degradación del páramo** [055] debido a la tala indiscriminada para obtener madera. Como parte del **Plan de manejo del visitante** [065], se proponen medidas importantes para conservar el ecosistema y mitigar el **impacto en la flora y fauna** [081-082], con el objetivo de promover un **turismo sostenible y sustentable** [091], en conjunto con el **programa CEPA** [105].

Todo el análisis sobre la entrevista de la tabla 13 se encuentra resumido en un diagrama que se muestra en la Figura 11.

**Figura 11.** Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 1



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

Tabla 14. Entrevista Informante 2

Inv.: Investigador

E2: Entrevistado 2

Código	Líneas	Entrevista al informante 2
	001	<b>Inv.:</b> Buenos días, nos encontramos con el señor Roberto Iturralde, guarda parque del Área Nacional de Recreación El Boliche.
	002	
	003	
	004	
	005	<b>E2:</b> Buenos días, ¿En qué puedo ayudarles?
	006	
	007	<b>Inv.:</b> Somos estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, pertenecientes a la carrera de Ingeniería Ambiental. Estamos aquí para realizar esta entrevista, la cual será de gran ayuda para nuestro proyecto de investigación.
	008	
	009	
	010	
	011	
	012	
	013	
	014	Queremos agradecerle de antemano por permitirnos llevar a cabo esta entrevista.
	015	
	016	
	017	<b>Inv.:</b> ¿Cuál es la misión y la visión del Área Nacional de Recreación El Boliche?
	018	
	019	
proteger los ecosistemas	020	<b>E2:</b> Misión <u>proteger los ecosistemas</u> de ANRB
	021	
turismo sostenible o preservación de los ecosistemas	022	Visión lograr un <u>turismo sostenible o la preservación de los ecosistemas</u> (paramos).
	023	
	024	
	025	<b>Inv.:</b> ¿Cuáles son las principales amenazas al ambiente a los que se enfrenta el área protegida?
	026	
	027	
	028	
	029	<b>E2:</b> La mayor problemática que enfrenta el área es el <u>ingreso de perros salvajes</u> al ANRB y dañan la fauna, <u>casería ilegal</u> .
ingreso de perros salvajes casería ilegal	030	
	031	
	032	
	033	<b>Inv.:</b> ¿Qué programas se están implementando actualmente para mejorar la biodiversidad en el área?
	034	
	035	
	036	
control de casería, monitoreo de biodiversidad	037	<b>E2:</b> Programa de <u>control de casería</u> , <u>Monitoreo de biodiversidad</u> , Programa de uso público y turismo
	038	
	039	
	040	
	041	<b>Inv.:</b> ¿Cuál es el papel de la comunidad local en la conservación del área protegida, si es así, existen programas de participación comunitaria?
	042	
	043	
	044	
	045	

mantener la conservación del ANRB	046 047 048 049	<b>E2:</b> Comunidad local realiza 2 mingas anuales, arreglo de camino de ingreso en si ayuda a <b><u>mantener la conservación del ANRB</u></b> en buen estado, las comunidades están involucradas.
reforestación	050 051 052 053 054 055 056 057	<b>Inv.:</b> ¿Cuáles son los proyectos ambientales puede destacar de los que se ha llevado a cabo en el Área Nacional de Recreación el Boliche? ¿Podría proporcionar ejemplos de proyectos en los últimos 10 años?
	058 059 060 061 062 063 064	<b>E2:</b> <b><u>Reforestación</u></b> es el programa que más impacto tiene, recuperar la flora nativa.
	065 066 067 068 069 070 071 072 073 074	<b>Inv.:</b> ¿Existen convenios para la colaboración con otras organizaciones o instituciones en proyectos de conservación?
control y vigilancia programa CEPA	075 076 077 078 079	<b>E2:</b> Corporación Alemana, Sistema Nacional de Áreas protegidas, KFW dan beneficios para el área como: el mantenimiento de todo lo que necesite el área.
	080 081 082 083 084	<b>Inv.:</b> ¿Existen indicadores que permitan evaluar y monitorear los impactos generados por los proyectos o actividades que se realizan en el área protegida?
conservar el ecosistema	085 086 087 088 089 090 091 092	<b>E2:</b> Reducir el 60% de perros salvajes, <b><u>control y vigilancia</u></b> , programas de uso público y turismo, <b><u>programa CEPA</u></b> (participación de comunidades y turismo), programas de administración.
	093 094 095	<b>Inv.:</b> ¿Cuáles son los planes futuros para la reserva en términos de conservación y desarrollo sostenible?
		<b>E2:</b> Cumplir con los programas, si no se cumple no se va a <b><u>conservar el ecosistema</u></b> .
		<b>Inv.:</b> ¿El Área Nacional de Recreación el Boliche cuenta con algún logros, certificado o reconocimientos en términos de conservación sostenible?
		<b>E2:</b> Punto verde Tour Cert.

monitoreo de especies	096	<b>Inv.: ¿Existe algún plan de protección y conservación de la vida silvestre?</b>  <b>E2:</b> Si, programas de control y vigilancia, programas de biodiversidad empezaron hace 4 años que trabajan con los programas de control y vigilancia, <b><u>monitoreo de especies</u></b> en este caso se lleva un registro.
	097	
	098	
	099	
	100	
	101	
	102	
103		

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

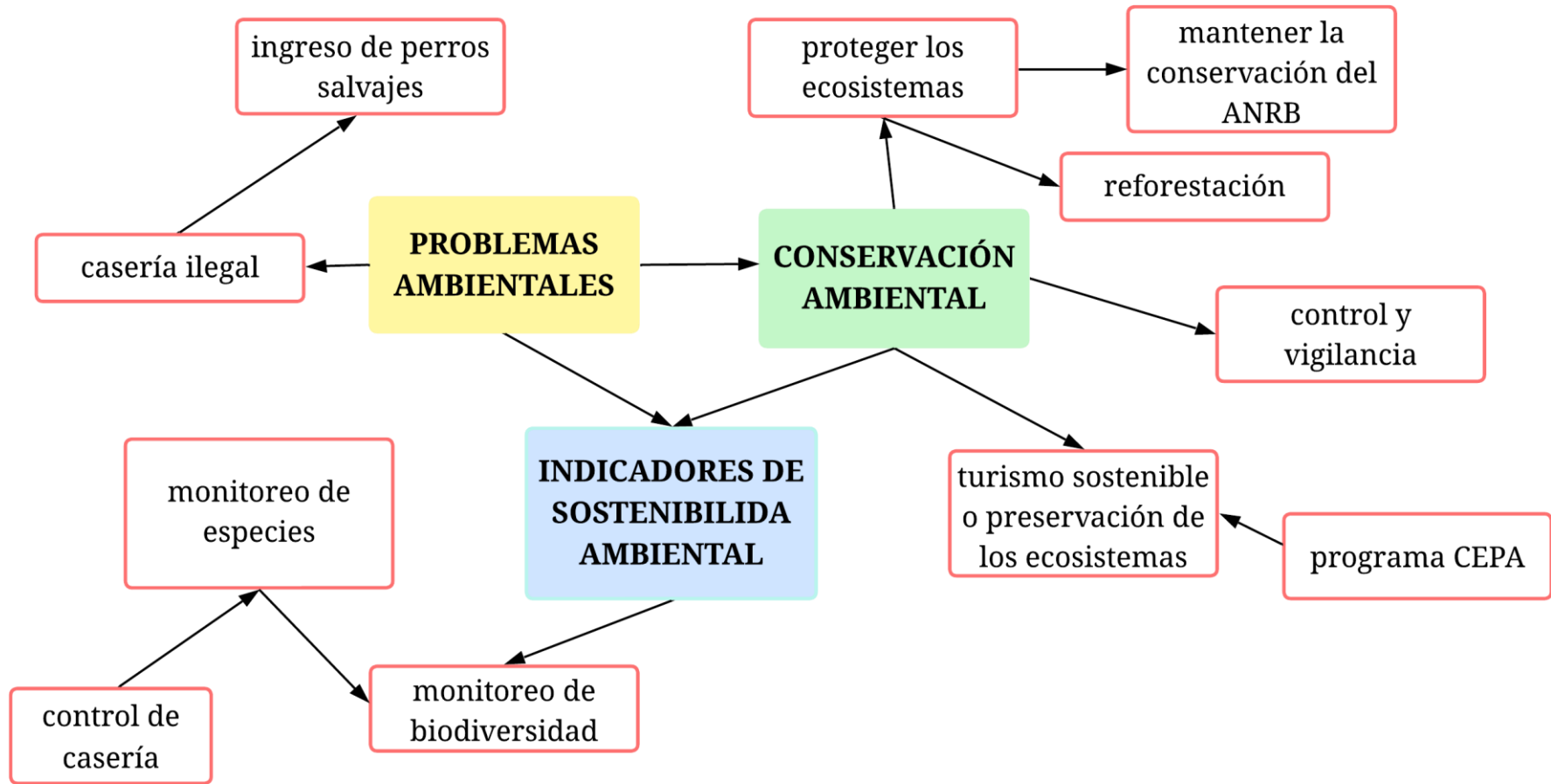
### **Memorando de los hallazgos expuestos por el Informante 2**

Al revisar los criterios aportados por el informante **E2** en relación con la misión y visión del Área Nacional de Recreación El Boliche, se destaca la necesidad de **proteger los ecosistemas** [020] y promover un **turismo sostenible o la preservación de los ecosistemas** [022-023]. Entre los problemas mencionados se encuentran el ingreso de **perros ferales** y la **cacería ilegal** [031-032]. Para abordar estos problemas, se propone implementar un programa de **control de casería, monitoreo de biodiversidad** [037-038] con el objetivo de **mantener la conservación del ANRB** [048-049] tanto en términos de fauna como de flora

Uno de los programas con mayor impacto positivo es la **reforestación** [058] de la flora nativa, que se lleva a cabo mediante el **control y vigilancia** [076], lo que permite evaluar y monitorear las áreas recuperadas en conjunto con el **programa CEPA** [077]. Además, se destaca la importancia de las charlas de educación ambiental para **conservar el ecosistema** [086]. Para la protección de la fauna nativa, se menciona que el **monitoreo de especies** [102] es una de las medidas que puede contribuir al control y la evaluación de posibles amenazas a la biodiversidad.

Todo el análisis sobre la entrevista de la tabla 14 se encuentra resumido en un diagrama que se muestra en la Figura 12.

**Figura 12.** Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 2



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

**Tabla 15. Entrevista Informante 3**

*Inv.: Investigador*

*E2: Entrevistado 3*

Código	Líneas	Entrevista al informante 3
	001	<b>Inv.:</b> Buenos días, nos encontramos con el
	002	señor Eddy Javier Tello, guarda parque del
	003	Área Nacional de Recreación El Boliche.
	004	
	005	<b>E3:</b> Buenos días, señorita y señor estudiante
	006	¿En qué puedo ayudarles?
	007	
	008	<b>Inv.:</b> Somos estudiantes de la Universidad
	009	Técnica de Cotopaxi, pertenecientes a la
	010	carrera de Ingeniería Ambiental. Estamos aquí
	011	para realizar esta entrevista, la cual será de
	012	gran ayuda para nuestro proyecto de
	013	investigación.
	014	
	015	Queremos agradecerle de antemano por
	016	permitirnos llevar a cabo esta entrevista.
	017	
	018	<b>Inv.:</b> ¿Cuál es la misión y la visión del Área
	019	Nacional de Recreación El Boliche?
	020	
mantener los recursos y	021	<b>E3:</b> Misión <u>mantener los recursos y</u>
ecosistemas	022	<u>ecosistemas</u> del ANRB en buenas
	023	condiciones.
proteger y conservar los	024	Visión <u>Proteger y conservar los</u>
ecosistemas	025	<u>ecosistemas</u> y los sitios paisajísticos
	026	existentes dentro del área para esta y futuras
	027	generaciones.
	028	
	029	<b>Inv.:</b> ¿Cuáles son las principales amenazas
	030	al ambiente a los que se enfrenta el área
	031	protegida?
	032	
incendios forestales, frontera	033	<b>E3:</b> <u>Incendios forestales, frontera agrícola.</u>
agrícola	034	
	035	<b>Inv.:</b> ¿Qué programas se están
	036	implementando actualmente para mejorar
	037	la biodiversidad en el área?
	038	
control y vigilancia	039	<b>E3:</b> Programa PGOA: <u>control y vigilancia,</u>
	040	uso público y turismo.
	041	Programa CEPA: educación ambiental.
	042	
	043	<b>Inv.:</b> ¿Cuál es el papel de la comunidad local
	044	en la conservación del área protegida, si es
	045	



mingas de senderos	046 047 048 049 050 051 052 053 054 055 056 057 058	<p><b>así, existen programas de participación comunitaria?</b></p> <p><b>E3:</b> Las 3 comunidades tienen convenio, beneficios del agua y aportan con <b><u>mingas de senderos</u></b>, apoyan al área en programas.</p> <p><b>Inv.:</b> ¿Cuáles son los proyectos ambientales puede destacar de los que se ha llevado a cabo en el Área Nacional de Recreación el Boliche? ¿Podría proporcionar ejemplos de proyectos en los últimos 10 años?</p>
proyecto de reforestación educación ambiental	059 060 061 062 063 064 065 066 067 068 069 070 071 072 073 074 075	<p><b>E3: <u>Proyecto de reforestación</u></b>, Proyecto de <b><u>educación ambiental</u></b>, Programas de paseo en bicicleta, senderismo.</p> <p><b>Inv.:</b> ¿Existen convenios para la colaboración con otras organizaciones o instituciones en proyectos de conservación?</p> <p><b>E3:</b> FIAS fondos ambiental para las áreas protegidas.</p> <p><b>Inv.:</b> ¿Existen indicadores que permitan evaluar y monitorear los impactos generados por los proyectos o actividades que se realizan en el área protegida?</p>
programas de uso público y turismo	076 077 078 079 080 081 082	<p><b>E3:</b> Mediante el PGOA e informes anuales-mensuales, <b><u>programas de uso público y turismo</u></b> objetivo 3 conservación turística.</p> <p><b>Inv.:</b> ¿Cuáles son los planes futuros para la reserva en términos de conservación y desarrollo sostenible?</p>
conservación y protección del ANRB proteger los recursos naturales	083 084 085 086 087 088 089 090 091 092 093 094	<p><b>E3:</b> Mantener el área protegida en términos de <b><u>conservación y protección del ANRB</u></b>, conservar y <b><u>proteger los recursos naturales</u></b> y paisajísticos del área protegida en una administración responsable.</p> <p><b>Inv.:</b> ¿El Área Nacional de Recreación el Boliche cuenta con algún logros, certificado o reconocimientos en términos de conservación sostenible?</p>
certificación de punto verde	095	<p><b>E3:</b> Se está trabajando para obtener la <b><u>certificación de punto verde</u></b>.</p>

	096	<b>Inv.: ¿Existe algún plan de protección y conservación de la vida silvestre?</b>  <b>E3:</b> Planificación mensual mediante los programas de PGOA mediante control y vigilancia.
	097	
	098	
	099	
	100	
	101	
	102	
	103	

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

### **Memorando de los hallazgos expuestos por el Informante 3**

Al revisar los criterios aportados por el informante **E3** en relación con la misión y visión del Área Nacional de Recreación El Boliche, se destaca la necesidad de **mantener los recursos y ecosistemas** [021-022] y **proteger y conservar los ecosistemas** [024-025]. Entre los problemas mencionados se encuentran los **incendios forestales** [033] provocados por el ser humano y el avance de la **frontera agrícola** [033].

Para abordar estos problemas, se propone implementar un programa de **control y vigilancia** [039] y, con la ayuda de la comunidad, realizar **mingas de senderos** [048]. Se propone también un **proyecto de reforestación** [058] de flora nativa y la realización de programas de **educación ambiental** [059] para generar conciencia. Además, se sugiere el desarrollo de **programas de uso público y turismo** [075-076] que contribuyan a la **conservación y protección del ANRB** [083] y de **proteger los recursos naturales** [084]. Con estos esfuerzos, se busca que esta área protegida sea reconocida y obtenga la **certificación de punto verde** [096].

Todo el análisis sobre la entrevista de la tabla 15 se encuentra resumido en un diagrama que se muestra en la Figura 13.

**Figura 13.** Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 3



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

**Tabla 16. Entrevista Informante 4**

*Inv.: Investigador*

*E2: Entrevistado 4*

Código	Líneas	Entrevista al informante 4
	001	<b>Inv.:</b> Buenos días, nos encontramos con el
	002	señor Marco Plazarte, guarda parque del Área
	003	Nacional de Recreación El Boliche.
	004	
	005	<b>E4:</b> Buenos días, estudiantes. ¿En qué puedo
	006	ayudarles?
	007	
	008	<b>Inv.:</b> Somos estudiantes de la Universidad
	009	Técnica de Cotopaxi, pertenecientes a la
	010	carrera de Ingeniería Ambiental. Estamos aquí
	011	para realizar esta entrevista, la cual será de
	012	gran ayuda para nuestro proyecto de
	013	investigación.
	014	
	015	Queremos agradecerle de antemano por
	016	permitirnos llevar a cabo esta entrevista.
	017	
	018	<b>Inv.:</b> ¿Cuál es la misión y la visión del Área
	019	Nacional de Recreación El Boliche?
	020	
conservar el área protegida	021	<b>E4:</b> Misión <u>conservar el área protegida</u> .
	022	Visión conservación y buen servicio a los
	023	turistas.
	024	
	025	<b>Inv.:</b> ¿Cuáles son las principales amenazas
	026	al ambiente a los que se enfrenta el área
	027	protegida?
	028	
caída de árboles de pino	029	<b>E4:</b> <u>Caída de árboles de pino</u> debido a las
	030	condiciones del suelo y edad.
	031	
	032	<b>Inv.:</b> ¿Qué programas se están
	033	implementando actualmente para mejorar
	034	la biodiversidad en el área?
	035	
educación y participación ambiental	036	<b>E4:</b> Programa CEPA: Capacitación,
	037	<u>educación y participación ambiental</u> . Plan
	038	de gestión operativa anual, herramientas
	039	técnicas.
	040	
	041	<b>Inv.:</b> ¿Cuál es el papel de la comunidad local
	042	en la conservación del área protegida, si es
	043	así, existen programas de participación
	044	comunitaria?
	045	

trabajos comunitarios	046 047 048 049 050 051 052 053 054 055	<p><b>E4:</b> Convenios por el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, <b><u>trabajos comunitarios</u></b> por parte de las comunidades.</p> <p><b>Inv.:</b> <b>¿Cuáles son los proyectos ambientales puede destacar de los que se ha llevado a cabo en el Área Nacional de Recreación el Boliche? ¿Podría proporcionar ejemplos de proyectos en los últimos 10 años?</b></p>
incendios forestales	056 057 058 059 060 061 062 063 064 065 066 067 068 069 070 071 072 073 074	<p><b>E4:</b> PIF <b><u>incendios forestales</u></b> dentro del área, Programas PGOA herramienta de asignación de recursos y operativo.</p> <p><b>Inv.:</b> <b>¿Existen convenios para la colaboración con otras organizaciones o instituciones en proyectos de conservación?</b></p> <p><b>E4:</b> Apoyo de organismos internacionales FIAS</p> <p><b>Inv.:</b> <b>¿Existen indicadores que permitan evaluar y monitorear los impactos generados por los proyectos o actividades que se realizan en el área protegida?</b></p> <p><b>E4:</b> PGOA establece los programas como uso público y turismo, <b><u>programa CEPA</u></b>, biodiversidad.</p>
programa CEPA	075 076 077 078 079	<p><b>Inv.:</b> <b>¿Cuáles son los planes futuros para la reserva en términos de conservación y desarrollo sostenible?</b></p>
programas PGOA	080 081 082 083 084 085 086 087 088	<p><b>E4:</b> Continuar con el <b><u>programa PGOA</u></b> y dar cumplimiento actualización del plan de manejo.</p> <p><b>Inv.:</b> <b>¿El Área Nacional de Recreación el Boliche cuenta con algún logros, certificado o reconocimientos en términos de conservación sostenible?</b></p>
valor ambiental	089 090 091 092 093 094 095	<p><b>E4:</b> Actualmente no, pero a nivel nacional es un área reconocida por el <b><u>valor ambiental</u></b>, se establece un programa para el logro de Tour Cert.</p>

plan de manejo ambiental	096 097 098 099	<p><b>Inv.: ¿Existe algún plan de protección y conservación de la vida silvestre?</b></p> <p><b>E4:</b> Se engloba en el <b><u>plan de manejo ambiental</u></b>, el PGOA herramientas que ayuden al área.</p>
--------------------------	--------------------------	---

**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

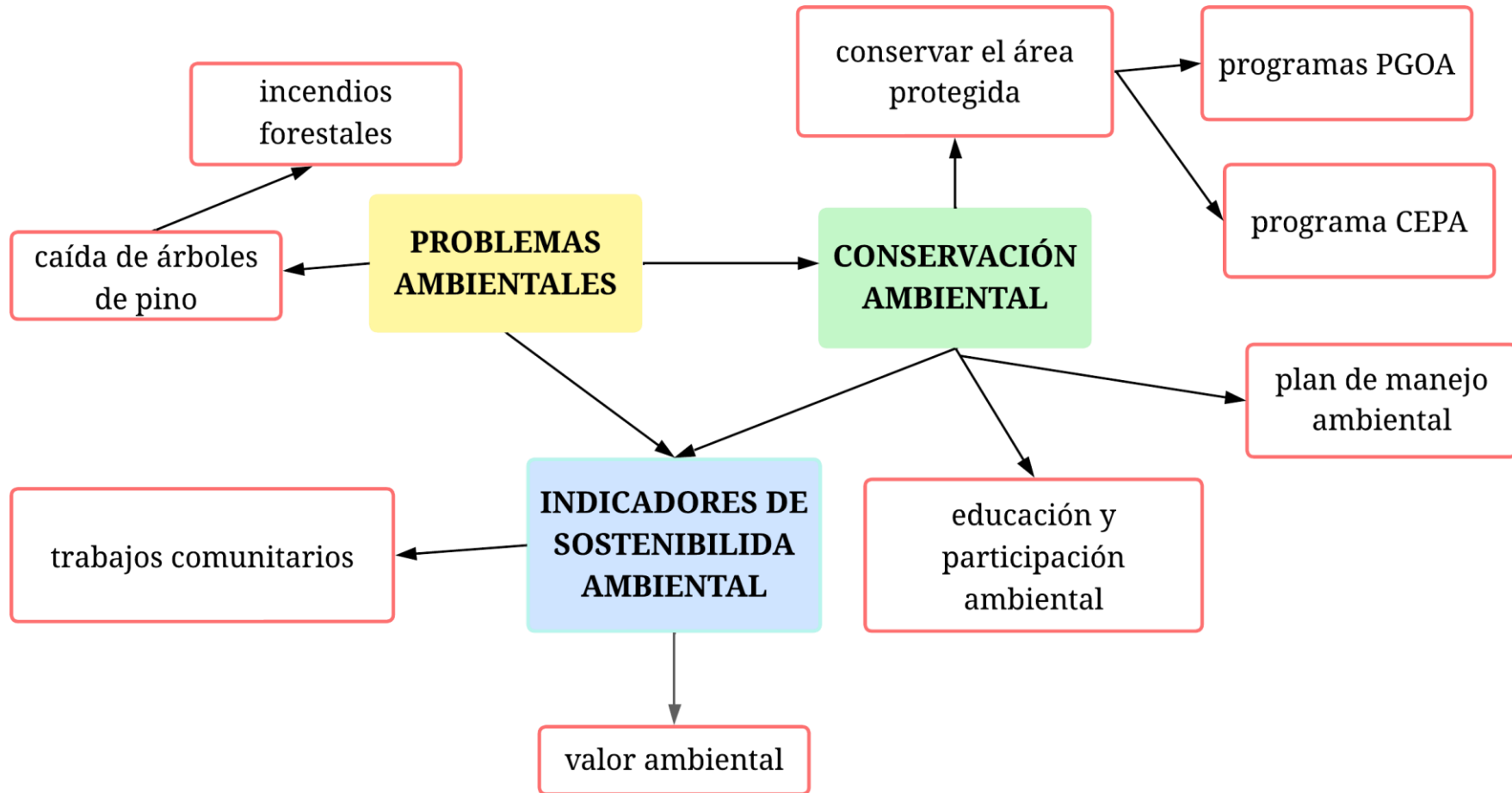
#### **Memorando de los hallazgos expuestos por el Informante 4**

Al revisar los criterios aportados por el informante **E4** en relación con la misión y visión del Área Nacional de Recreación El Boliche, se destaca la necesidad de **conservar el área protegida** [021] debido a su rica diversidad de especies de flora y fauna, incluyendo aquellas en peligro de extinción. Se menciona como problema la **caída de árboles de pino** [029] debido a su ciclo de vida y una gestión de mantenimiento y control inadecuada.

Para abordar estos problemas, se propone la **educación y participación ambiental** [037] para crear conciencia sobre la importancia de los **trabajos comunitarios** [047] como una medida importante para mitigarlos. Los **incendios forestales** [056] representan una amenaza constante para el área protegida debido a la falta de conocimiento **del programa CEPA** [073] y **del programa PGOA** [080], lo cual refleja una falta de planificación y gestión que conduce a un manejo deficiente del **valor ambiental** [090]. Las medidas tomadas por el área se establecen en el **plan de manejo ambiental** [097-098] vigente.

Todo el análisis sobre la entrevista de la tabla 16 se encuentra resumido en un diagrama que se muestra en la Figura 14.

**Figura 14.** Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 4



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

**Tabla 17. Entrevista Informante 5**

*Inv.: Investigador*

*E2: Entrevistado 5*

<b>Código</b>	<b>Líneas</b>	<b>Entrevista al informante 5</b>
	001	<b>Inv.:</b> Buenos días, nos encontramos con la
	002	señorita Silvia Toaquiza, guarda parque del
	003	Área Nacional de Recreación El Boliche.
	004	
	005	<b>E5:</b> Buenos días, ¿En qué puedo ayudar?
	006	
	007	<b>Inv.:</b> Somos estudiantes de la Universidad
	008	Técnica de Cotopaxi, pertenecientes a la
	009	carrera de Ingeniería Ambiental. Estamos aquí
	010	para realizar esta entrevista, la cual será de
	011	gran ayuda para nuestro proyecto de
	012	investigación.
	013	
	014	Queremos agradecerle de antemano por
	015	permitirnos llevar a cabo esta entrevista.
	016	
	017	<b>Inv.:</b> ¿Cuál es la misión y la visión del Área
	018	Nacional de Recreación El Boliche?
	019	
ordenamiento sostenible	020	<b>E5:</b> Misión Generar el <u>ordenamiento</u>
	021	<u>sostenible</u> dentro del área protegida entre el
	022	turismo y la comunidad a través de leyes.
	023	Visión en 5 años el turismo dentro ANRB
	024	será una actividad sostenible.
	025	
	026	<b>Inv.:</b> ¿Cuáles son las principales amenazas
	027	al ambiente a los que se enfrenta el área
	028	protegida?
	029	
caída de árboles, perros ferales	030	<b>E4:</b> <u>Caída de árboles, perros ferales</u>
ingresan al área y afectan la fauna	031	<u>ingresan al área y afectan la fauna.</u>
	032	
	033	<b>Inv.:</b> ¿Qué programas se están
	034	implementando actualmente para mejorar
	035	la biodiversidad en el área?
	036	
educación ambiental, control y	037	<b>E5:</b> PGOA, CEPA, <u>educación ambiental,</u>
vigilancia	038	<u>control y vigilancia</u> , programas de uso
	039	público y turismo, manejo de la
	040	biodiversidad.
	041	
	042	<b>Inv.:</b> ¿Cuál es el papel de la comunidad local
	043	en la conservación del área protegida, si es
	044	
	045	



mingas anuales	046 047 048 049 050 051 052 053	<p><b>así, existen programas de participación comunitaria?</b></p> <p><b>E5:</b> El área tiene un convenio con las comunidades ya que se benefician del recurso hídrico, y ello colaboran con 2 <b><u>mingas anuales</u></b> para mantener una buena imagen.</p>
reforestación	054 055 056 057 058 059 060 061 062	<p><b>Inv.: ¿Cuáles son los proyectos ambientales puede destacar de los que se ha llevado a cabo en el Área Nacional de Recreación el Boliche? ¿Podría proporcionar ejemplos de proyectos en los últimos 10 años?</b></p> <p><b>E5: <u>Reforestación</u></b>, manteniendo las especies nativas del área protegida.</p>
	063 064 065 066 067 068 069 070	<p><b>Inv.: ¿Existen convenios para la colaboración con otras organizaciones o instituciones en proyectos de conservación?</b></p> <p><b>E5:</b> Fondos FIAS, Tour Cert y punto verde, Instituciones públicas no tiene convenios con el área.</p>
monitoreo de biodiversidad	071 072 073 074 075 076 077 078 079 080 081 082	<p><b>Inv.: ¿Existen indicadores que permitan evaluar y monitorear los impactos generados por los proyectos o actividades que se realizan en el área protegida?</b></p> <p><b>E5:</b> Programa de control y vigilancia, Programa de <b><u>monitoreo de biodiversidad</u></b>.</p> <p><b>Inv.: ¿Cuáles son los planes futuros para la reserva en términos de conservación y desarrollo sostenible?</b></p>
	083 084 085 086 087 088 089 090 091 092	<p><b>E5:</b> Dentro del área protegida se busca cumplir con los 4 programas que pertenecen al PGOA y con eso verificar y dar seguimiento.</p> <p><b>Inv.: ¿El Área Nacional de Recreación el Boliche cuenta con algún logros, certificado o reconocimientos en términos de conservación sostenible?</b></p>
	093 094 095	<p><b>E5:</b> No cuenta, pero está en proceso de la <b><u>certificación punto verde</u></b> tour cert.</p>

certificación punto verde	096	<b>Inv.: ¿Existe algún plan de protección y conservación de la vida silvestre?</b>  <b>E5:</b> PGOA que se maneja el programa de control y vigilancia conjunto con el programa de <b>manejo de biodiversidad</b> permite realizar un <b>seguimiento de la vida silvestre</b> que se encuentra en el área.
	097	
	098	
	099	
	100	
	101	
	102	
manejo de biodiversidad	103	
seguimiento de la vida salvaje	104	
	105	

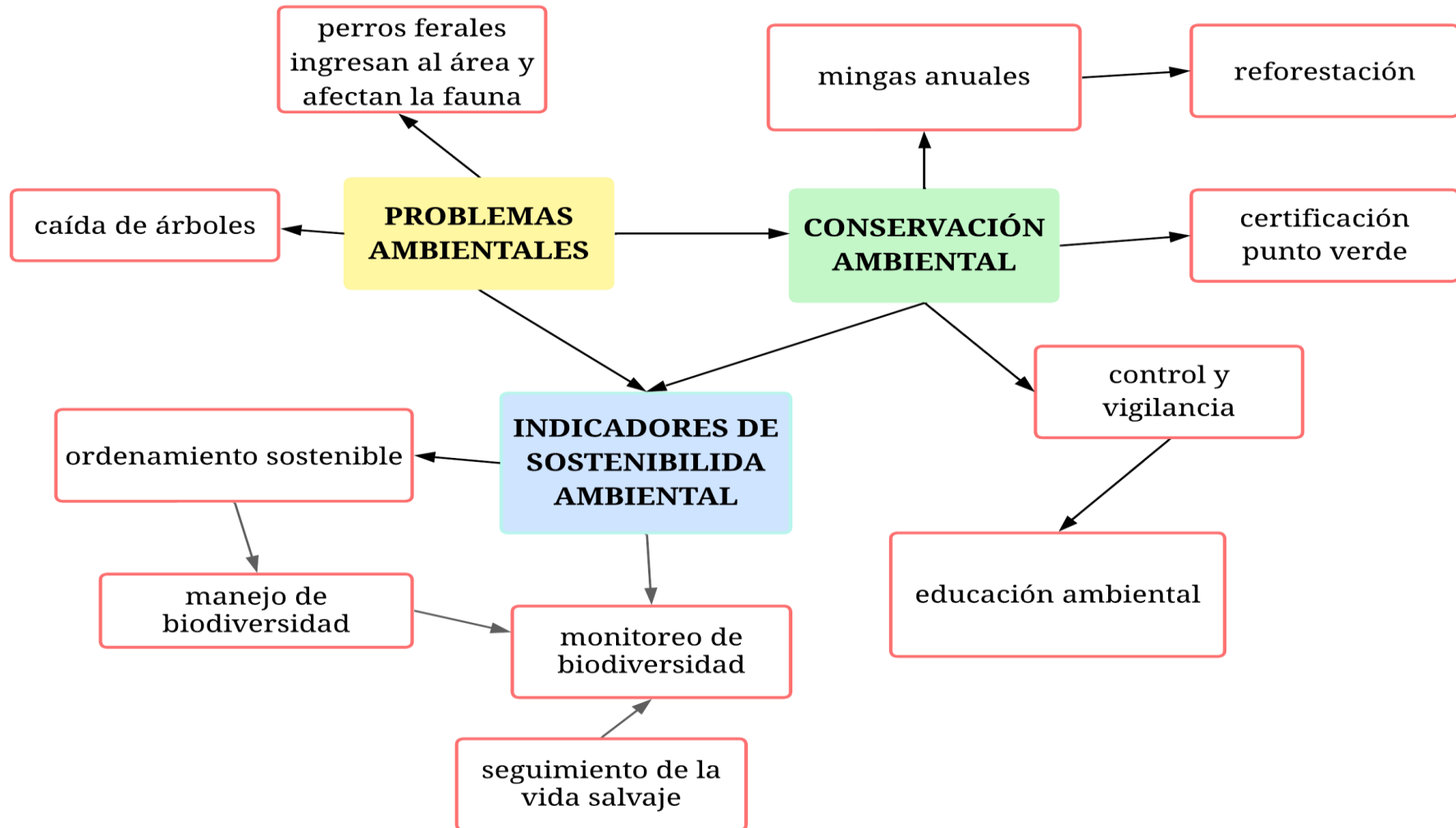
**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

### **Memorando de los hallazgos expuestos por el Informante 5**

Al revisar los criterios aportados por el informante **E5** en relación con la misión y visión del Área Nacional de Recreación El Boliche, se destaca la necesidad de establecer un **ordenamiento sostenible** [020-021] mediante la implementación de regulaciones y pautas claras para el uso y manejo del área protegida. Entre los problemas mencionados se encuentran la **caída de árboles** [030] debido a su ciclo de vida y las condiciones climáticas a las que están expuestos, así como el ingreso de **perros ferales al área y su impacto en la fauna** [030-031] debido al abandono de estos animales.

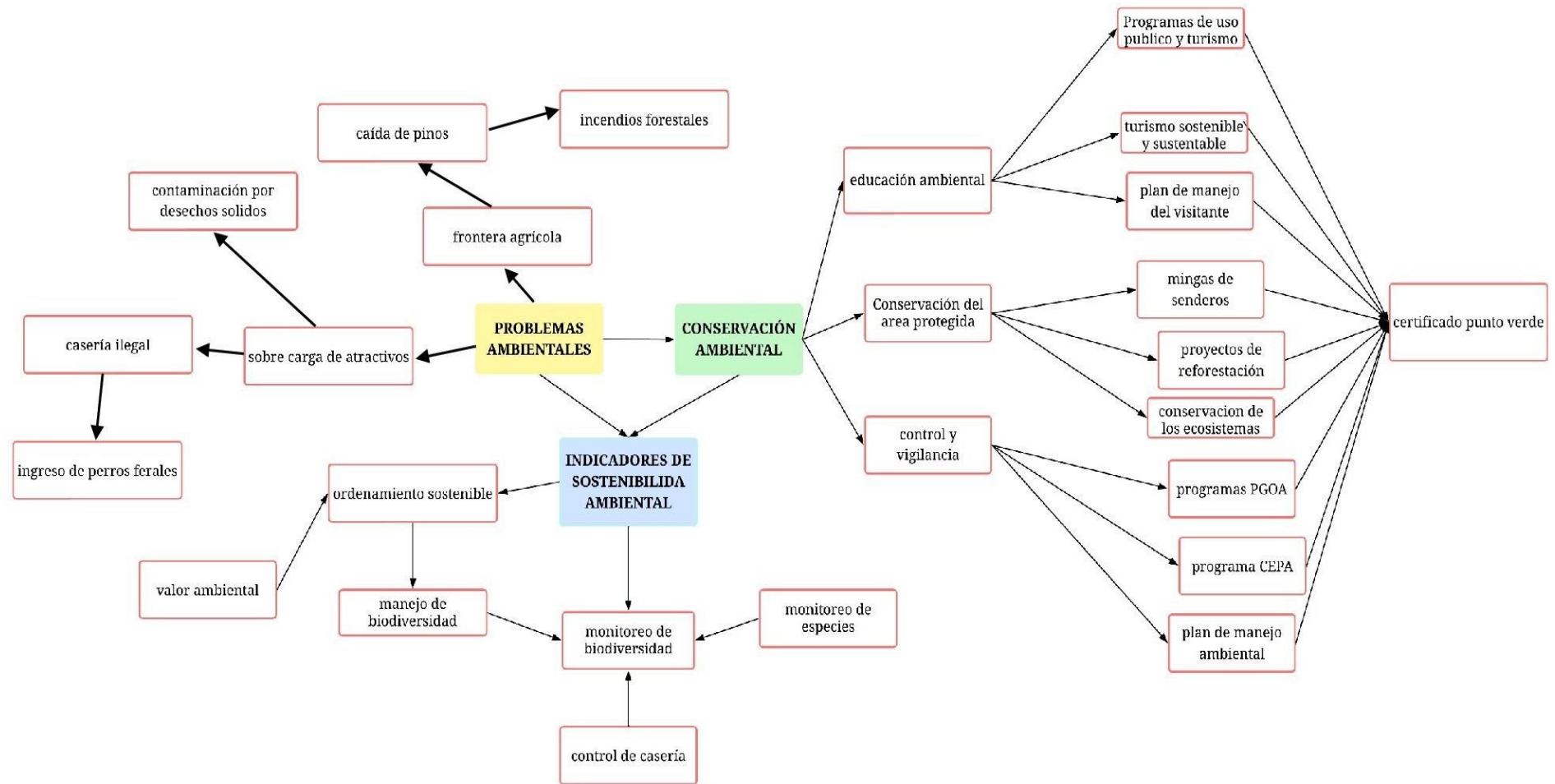
Para abordar estos problemas, se propone implementar un programa de **educación ambiental, control y vigilancia** [037-038] que fomente la comprensión y el respeto por el ecosistema. Se sugiere realizar **mingas anuales** [051-052] para promover la participación comunitaria en la **reforestación** [060] de la flora nativa. Asimismo, se propone llevar a cabo un **monitoreo de biodiversidad** [077] para evaluar el estado de las especies y los ecosistemas en el área protegida, y así obtener el reconocimiento y **certificación de punto verde** [096] por las buenas prácticas ambientales y el **manejo de la biodiversidad** [103]. Esto permitirá un **seguimiento adecuado de la vida silvestre** [104] y la adopción de medidas adecuadas para su protección. Todo el análisis sobre la entrevista de la tabla 17 se encuentra resumido en un diagrama que se muestra en la Figura 15.

**Figura 15.** Diagrama de los hallazgos emitidos por el informante 5



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L.(2023)

**Figura 16.** Diagrama integrador de los resultados de las entrevistas



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

### **Análisis de la figura 16.**

Durante las entrevistas realizadas a los guardaparques del Área Nacional de Recreación el Boliche, se observa que existen diversos problemas ambientales que requieren atención, principalmente relacionados con el suelo, la biodiversidad, el turismo, los residuos y las actividades humanas. Estos factores contribuyen a la contaminación ambiental. Sin embargo, se ha encontrado que los planes de manejo vigentes en el área brindan apoyo para abordar estos problemas. A través de la recopilación de información, se ha llevado a cabo un análisis concreto para determinar el nivel de impacto que la contaminación ha tenido en los recursos naturales, especialmente en el suelo, así como el efecto de las actividades humanas en el área. Se ha observado un bajo entendimiento y conocimiento por parte de los entrevistados sobre los indicadores ambientales que podrían ser beneficiosos para la conservación de los recursos naturales en esta zona.

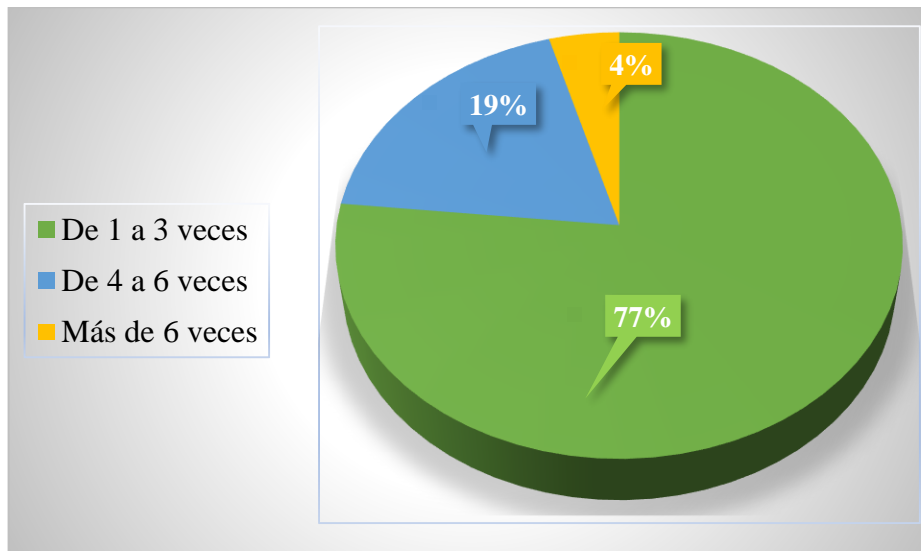
En el Área Nacional de Recreación el Boliche se han identificado problemas ambientales asociados a actividades ilícitas, como la caza ilegal y la introducción de perros domésticos abandonados que al paso del tiempo son denominados perros ferales al convertirse en depredadores, lo cual ha resultado en la pérdida de biodiversidad y el deterioro de los recursos forestales. Con el fin de hacer frente a estas amenazas, se han implementado planes de control y vigilancia en el área. Es relevante resaltar que el área protegida ofrece servicios ambientales de manera gratuita, fomentando así el turismo inclusivo. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que cada actividad o acción llevada a cabo por los seres humanos tiene consecuencias, tanto positivas como negativas. Actualmente, existen leyes que garantizan la protección y preservación de la naturaleza, además de sanciones para las personas, tanto individuos como entidades legales, que causen daño al medio ambiente y a la biodiversidad existente.

La investigación realizada ha brindado información de vital importancia para identificar los aspectos en los que se debe trabajar y desarrollar indicadores ambientales con el fin de mejorar y conservar el área. A partir de este enfoque, se pretende avanzar en la implementación de indicadores que permitan evaluar y caracterizar los hallazgos obtenidos, con el propósito de priorizar la conservación en el Área Nacional de Recreación el Boliche.

### 11.3. Análisis de encuesta a la población visitante

#### 1.- ¿En promedio cuántas veces visita la reserva ecológica en el año?

**Figura 17.** Representación de la frecuencia de visita al ANRB



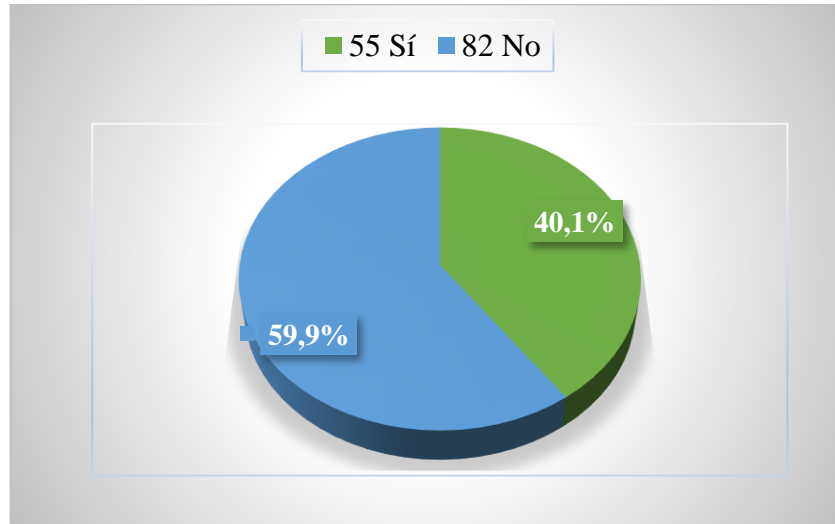
**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

#### Análisis de la figura 17.

La figura de pastel muestra la distribución de las frecuencias de visita a la reserva ecológica en un año, basada en los análisis realizados. La gráfica se divide en tres secciones, cada una representando una opción diferente de frecuencia de visita. La opción más común, seleccionada por el 77% de los encuestados, se muestra en la porción más grande de la gráfica. Esta opción corresponde a visitar la reserva ecológica entre 1 y 3 veces al año. Esto indica que la mayoría de las personas visitan la reserva con una frecuencia moderada. La segunda opción más popular, representada en una porción más pequeña de la gráfica, corresponde a visitar la reserva de 4 a 6 veces al año. Esta opción fue seleccionada por el 19% de los encuestados, lo que sugiere que un porcentaje significativo de personas visita la reserva con una frecuencia un poco más alta. La tercera y última opción, representada por la porción más pequeña de la gráfica, indica que el 4% de los encuestados visita la reserva ecológica más de 6 veces al año. En resumen, la gráfica de pastel muestra que la mayoría de las personas encuestadas visitan la reserva ecológica entre 1 y 3 veces al año, mientras que un porcentaje menor visita la reserva con mayor frecuencia.

## 2.- ¿Tiene conocimiento de que se trata un indicador de sostenibilidad ambiental?

**Figura 18.** Representación del conocimiento de un indicador de sostenibilidad ambiental



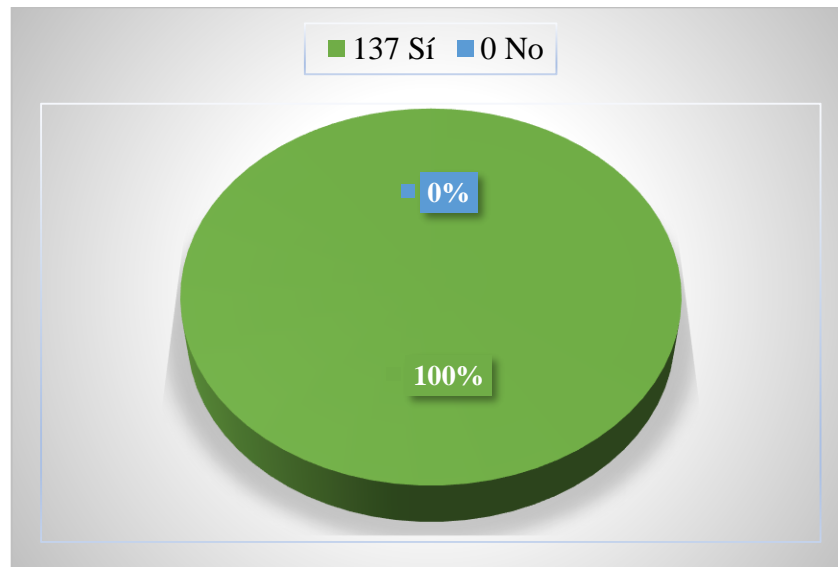
**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

### Análisis de la figura 18.

La figura de pastel representa el conocimiento sobre un indicador de sostenibilidad ambiental. La gráfica se divide en dos secciones, cada una representando una opción diferente de respuesta. La primera sección, que corresponde al 40,1% de las respuestas, muestra que 55 personas encuestadas respondieron afirmativamente, indicando que sí tienen conocimiento sobre un indicador de sostenibilidad ambiental. La segunda sección, que representa el 59,9% de las respuestas, muestra que 82 personas encuestadas respondieron negativamente, indicando que no tienen conocimiento sobre un indicador de sostenibilidad ambiental. Es importante destacar que, según los resultados de la gráfica de pastel, se observa un déficit significativo de conocimiento sobre un indicador de sostenibilidad ambiental entre los encuestados. Con el 59,9% de las personas respondiendo negativamente a la pregunta, queda claro que una gran mayoría de los participantes no están familiarizados con este concepto específico de sostenibilidad ambiental. Este hallazgo sugiere la necesidad de promover una mayor difusión y conciencia sobre los indicadores de sostenibilidad ambiental entre la población estudiada. Es esencial implementar estrategias educativas y de divulgación para abordar esta brecha de conocimiento y fomentar una comprensión más amplia de la importancia y el impacto de los indicadores de sostenibilidad ambiental en la toma de decisiones a través de iniciativas de sensibilización y educación ambiental.

### 3.- ¿Consideras importante medir y monitorear la sostenibilidad ambiental para la conservación del Área Nacional de Recreación el Boliche?

**Figura 19.** Representación de la importancia de la sostenibilidad ambiental



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

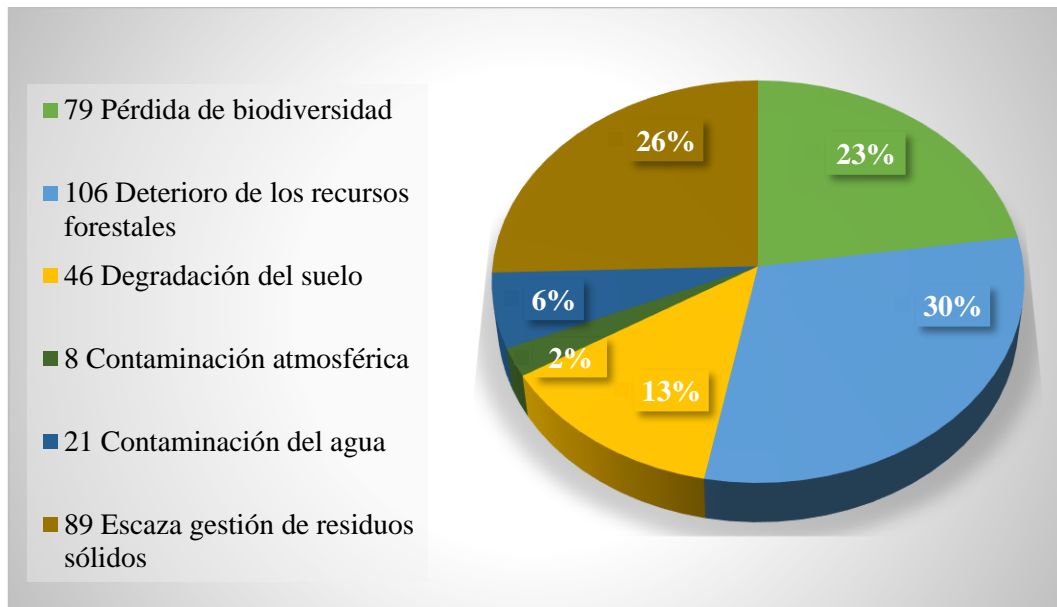
#### **Análisis de la figura 19.**

La figura representa el 100% de las respuestas, muestra que las 137 personas encuestadas respondieron afirmativamente, indicando que sí consideran importante medir y monitorear la sostenibilidad ambiental para la conservación del Área Nacional de Recreación el Boliche, ninguna persona encuestada respondió negativamente. Es decir, la gráfica de pastel muestra que el 100% de las personas encuestadas consideran importante medir y monitorear la sostenibilidad ambiental para la conservación del Área Nacional de Recreación el Boliche. Esta alta unanimidad de opiniones resalta la relevancia y el consenso generalizado sobre la necesidad de implementar medidas de medición y monitoreo de la sostenibilidad ambiental para garantizar la conservación exitosa del área. Esta alta respuesta positiva refleja una clara conciencia y comprensión de la necesidad de proteger y preservar este espacio natural. La visión positiva de la comunidad turística en relación a la medición y monitoreo de la sostenibilidad ambiental indica un fuerte compromiso con la conservación del área. Esto sugiere que la comunidad visitante valora la preservación de los recursos naturales, la biodiversidad y la sostenibilidad a largo plazo del Área Nacional de Recreación el Boliche.



**4.- ¿Qué impactos ambientales ha visualizado Ud. en su visita al área protegida?  
(Selecciona todas las opciones que apliquen)**

**Figura 20.** Representación de los impactos visualizados en el área



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

La gráfica consta de seis barras, cada una representando una opción específica de impacto ambiental. A continuación, se detalla la cantidad de personas que seleccionaron cada opción y su respectivo porcentaje:

**Pérdida de biodiversidad:** Esta opción fue seleccionada por 79 personas, lo que representa el 23% del total de encuestados. La pérdida de biodiversidad se refiere a la disminución en la variedad y abundancia de especies en el área protegida. Esta respuesta resalta la preocupación de los encuestados sobre la importancia de conservar y proteger la diversidad biológica y evitar la pérdida de especies.

**Deterioro de los recursos forestales:** Esta opción fue seleccionada por 106 personas, lo que representa el 30% del total de encuestados. El deterioro de los recursos forestales implica la degradación y disminución de la salud y calidad de los bosques presentes en el área protegida. Los encuestados visualizaron la afectación negativa en la estructura y composición de los bosques, como troncos caídos, deterioro del bosque, etc.

**Degradación del suelo:** Esta opción fue seleccionada por 46 personas, lo que representa el 13% del total de encuestados. La degradación del suelo se refiere a la pérdida de calidad y fertilidad del suelo debido a prácticas inadecuadas, como la erosión, la compactación o el

agotamiento de los nutrientes. Los encuestados observaron signos de degradación en el suelo del área protegida durante su visita.

**Contaminación atmosférica:** Esta opción fue seleccionada por 8 personas, lo que representa el 5,84% del total de encuestados. La contaminación atmosférica se refiere a la presencia de sustancias o partículas nocivas en el aire, como emisiones de gases contaminantes o quema de combustibles fósiles (visualizados al ingresar a la reserva por la presencia de maquinaria pesada). Los encuestados identificaron la existencia de contaminación del aire durante su visita al área protegida.

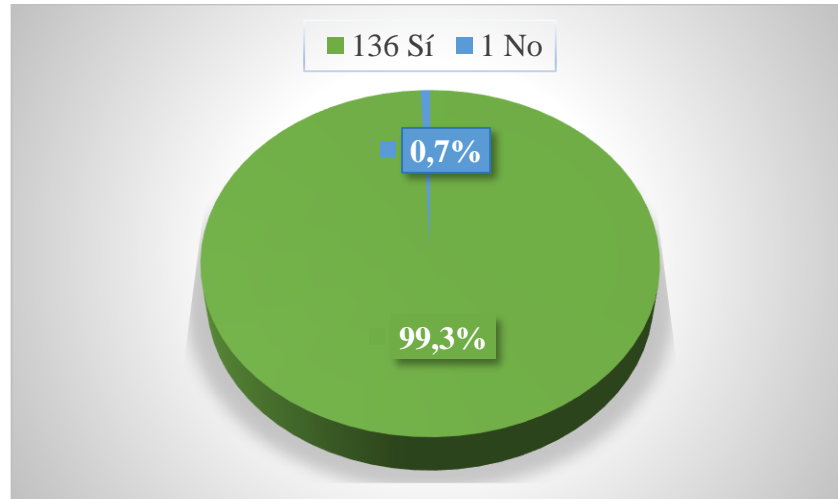
**Contaminación del agua:** Esta opción fue seleccionada por 21 personas, lo que representa el 15,33% del total de encuestados. La contaminación del agua implica la presencia de sustancias tóxicas o contaminantes en cuerpos de agua, como ríos, lagos o acuíferos. Los encuestados notaron la existencia de contaminación del agua en el área protegida durante su visita (presencia de materiales sólidos suspendidos en el recurso hídrico).

**Escasa gestión de residuos sólidos:** Esta opción fue seleccionada por 89 personas, lo que representa el 64,96% del total de encuestados. La escasa gestión de residuos sólidos se refiere a la falta de un adecuado manejo de los desechos generados por las actividades humanas en el área protegida. Los encuestados observaron la presencia de residuos mal gestionados, como basura o desechos abandonados.

La gráfica de barras proporciona una descripción detallada de los impactos ambientales que los encuestados visualizaron durante su visita al área protegida. Estos incluyen la pérdida de biodiversidad, el deterioro de los recursos forestales, la degradación del suelo, la contaminación atmosférica, la contaminación del agua y la escasa gestión de residuos sólidos. Estos resultados resaltan la importancia de abordar estos impactos mediante la implementación de medidas de conservación y gestión ambiental adecuadas en el área protegida.

**5.- ¿Consideras importante que los indicadores de sostenibilidad ambiental sean transparentes y accesibles al público?**

**Figura 21.** Representación de la accesibilidad a la información

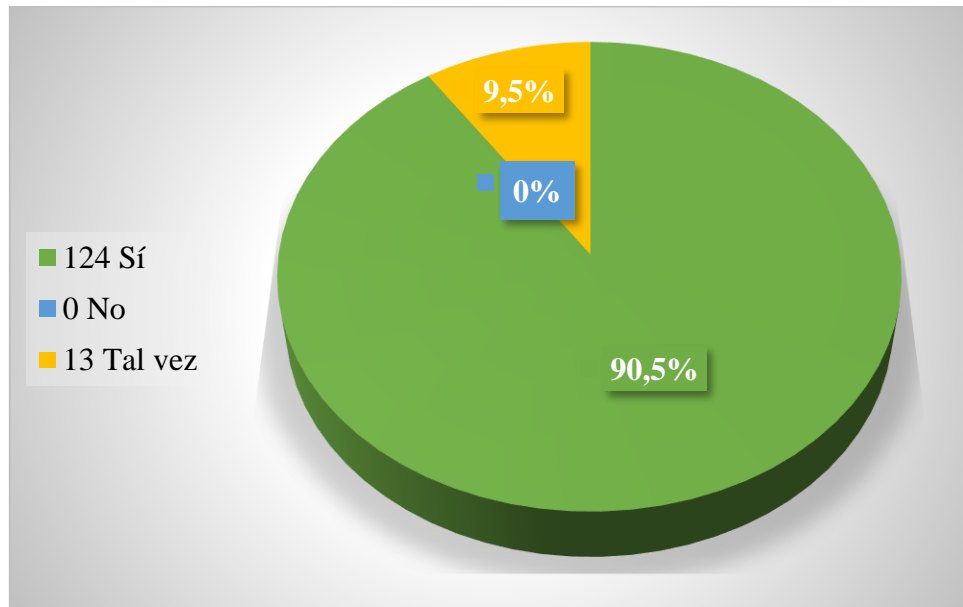


**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

La gráfica se divide en dos secciones. La primera sección, que representa el 99,3% de las respuestas, muestra que 136 personas encuestadas respondieron afirmativamente, indicando que sí consideran importante que los indicadores de sostenibilidad ambiental sean transparentes y accesibles al público. La segunda sección, que representa el 0,7% de las respuestas, indica que 1 persona encuestada respondió negativamente, es decir, indicó que no considera importante la transparencia y accesibilidad de los indicadores de sostenibilidad ambiental. Esta gráfica de pastel resalta claramente la importancia que la gran mayoría de los encuestados asigna a la transparencia y accesibilidad de los indicadores de sostenibilidad ambiental. Con un 99,3% de las respuestas en favor de la transparencia y accesibilidad, queda claro que la comunidad encuestada valora la disponibilidad de información clara y accesible para evaluar la sostenibilidad ambiental. Este resultado es alentador, ya que muestra un reconocimiento generalizado de la necesidad de que la información sobre la sostenibilidad ambiental esté disponible para todos los interesados. Al considerar que una sociedad informada y consciente puede tomar decisiones más acertadas y participar activamente en la protección del medio ambiente, el apoyo a la transparencia y accesibilidad de los indicadores de sostenibilidad ambiental es un paso positivo hacia un mayor compromiso y conciencia ambiental.

**6.- ¿Te gustaría tener conocimiento de los nuevos servicios que ofrece esta área protegida?**

**Figura 22.** Representación del conocimiento de los nuevos servicios que puede ofrecer el ANRB

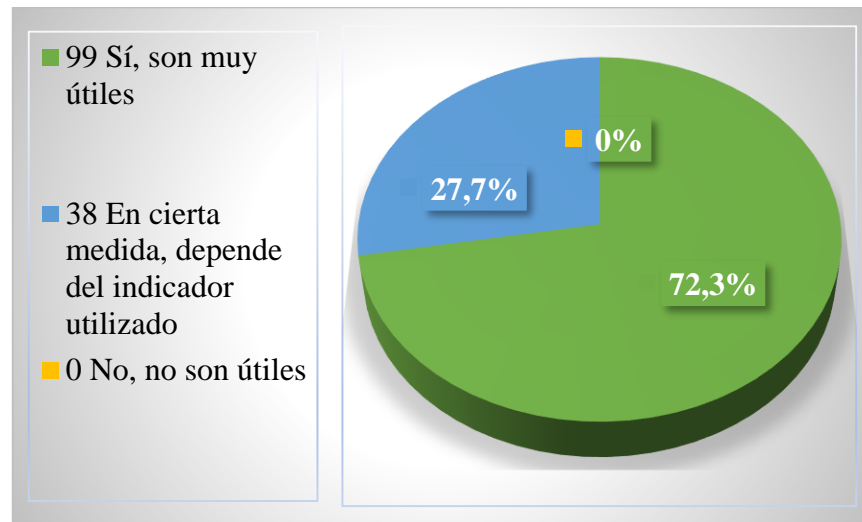


**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

La gráfica se divide en tres secciones. La primera sección, que representa el 90,5% de las respuestas, muestra que 124 personas encuestadas respondieron afirmativamente, indicando que les gustaría tener conocimiento de los nuevos servicios que ofrece el área protegida. La segunda sección, representa el 0% de las respuestas. La tercera sección, que representa el 9,5% de las respuestas, muestra que 13 personas encuestadas respondieron "Tal vez", indicando que podrían estar interesadas en conocer los nuevos servicios, pero no están completamente seguras. Esta gráfica de pastel revela un alto interés por parte de la mayoría de los encuestados en tener conocimiento de los nuevos servicios que ofrece el área protegida. La gráfica de pastel refleja un alto interés de la mayoría de los encuestados en tener conocimiento de los nuevos servicios que ofrece el área protegida. Este resultado positivo indica un deseo de estar informados y aprovechar las oportunidades que se presentan en el área protegida. Este interés puede ser utilizado como base para promover la difusión de información y la participación activa de la comunidad en el disfrute de los servicios ofrecidos en el área protegida.

**7.- ¿Crees que los indicadores de sostenibilidad ambiental son útiles para evaluar el impacto de las acciones de conservación en la reserva?**

**Figura 23.** Representación al conocimiento de la importancia de los indicadores

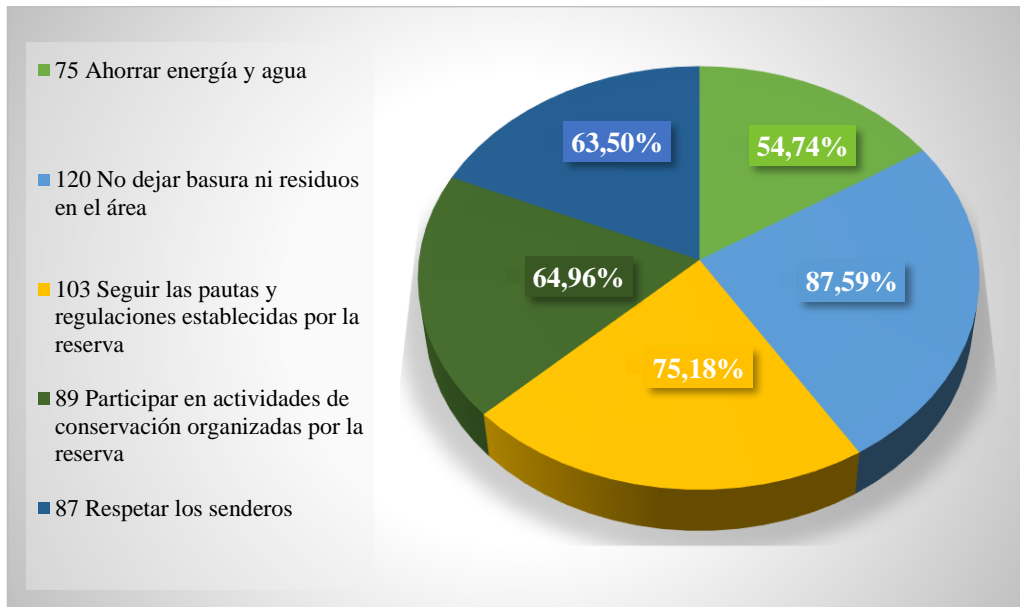


**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

La gráfica se divide en tres secciones. La primera sección, que representa el 72,3% de las respuestas, muestra que 99 personas encuestadas consideran que los indicadores de sostenibilidad ambiental son muy útiles para evaluar el impacto de las acciones de conservación en la reserva. La segunda sección, que representa el 27,7% de las respuestas, muestra que 38 personas encuestadas consideran que los indicadores de sostenibilidad ambiental son útiles en cierta medida, pero su utilidad depende del indicador utilizado. La tercera sección, que representa el 0% de las respuestas. Esta gráfica de pastel refleja una clara opinión mayoritaria sobre la utilidad de los indicadores de sostenibilidad ambiental para evaluar el impacto de las acciones de conservación en la reserva. La mayoría de los encuestados consideran que estos indicadores son muy útiles en esta evaluación, una minoría reconocen su utilidad, pero también señalan que la efectividad puede variar dependiendo del indicador específico utilizado. La gráfica de pastel muestra un alto nivel de apoyo a la utilidad de los indicadores de sostenibilidad ambiental para evaluar el impacto de las acciones de conservación en la reserva. Esta percepción mayoritaria subraya la importancia de utilizar indicadores apropiados y confiables para medir y evaluar los esfuerzos de conservación y resalta la confianza en el papel de los indicadores en la toma de decisiones informadas para la gestión ambiental.

**8.- ¿Qué acciones cree que los turistas pueden tomar para contribuir a la sostenibilidad ambiental del área protegida durante su visita? (Selecciona todas las opciones que apliquen)**

**Figura 24.** Representación de las actividades turísticas para la conservación del ANRB



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

La gráfica de barras se basa en un total de 137 encuestas y muestra la distribución de respuestas a la pregunta de opción múltiple, se detallan las opciones seleccionadas por los encuestados, junto con la cantidad de personas que las seleccionaron y su respectivo porcentaje:

**Ahorrar energía y agua:** Esta opción fue seleccionada por 75 personas, lo que representa el 54,74% del total de encuestados. Los encuestados reconocen la importancia de tomar medidas para reducir el consumo de energía y agua durante su visita al área protegida. Esto puede incluir apagar las luces cuando no se necesitan, utilizar el agua de manera consciente y eficiente, y minimizar el uso de recursos naturales.

**No dejar basura ni residuos en el área:** Esta opción fue seleccionada por 120 personas, lo que representa el 87,59% del total de encuestados. Los encuestados enfatizan la importancia de no generar basura ni dejar residuos en el área protegida. Esto implica llevar consigo los desechos y depositarlos en lugares adecuados, siguiendo las normas de gestión de residuos establecidas.

**Seguir las pautas y regulaciones establecidas por la reserva:** Esta opción fue seleccionada por 103 personas, lo que representa el 75,18% del total de encuestados. Los

encuestados reconocen la importancia de respetar y seguir las pautas y regulaciones establecidas por la reserva. Esto puede incluir acciones como mantenerse en los senderos designados, evitar la perturbación de la flora y fauna, y respetar los límites y restricciones establecidos para proteger el entorno natural.

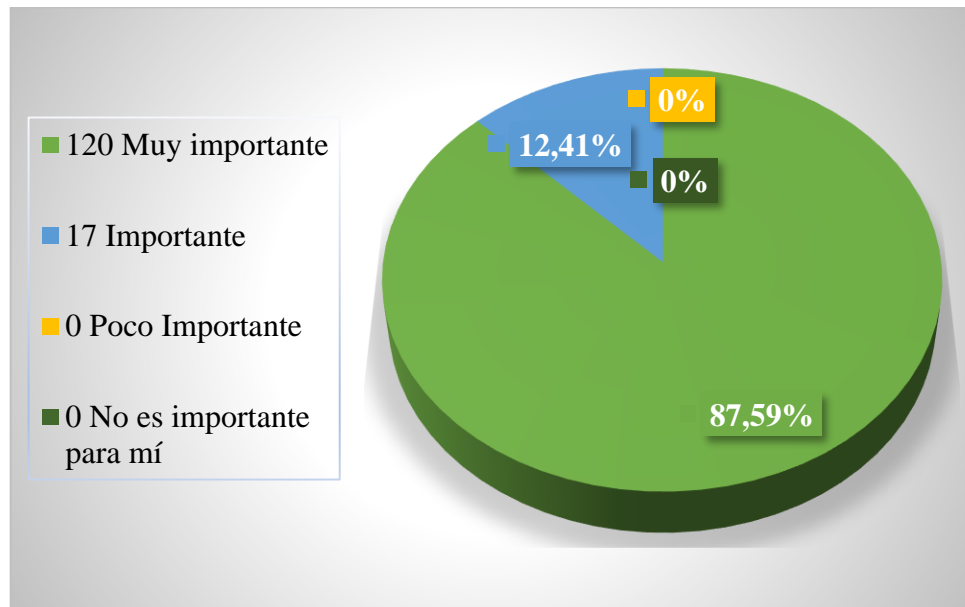
**Participar en actividades de conservación organizadas por la reserva:** Esta opción fue seleccionada por 89 personas, lo que representa el 64,96% del total de encuestados. Los encuestados valoran la oportunidad de participar en actividades de conservación organizadas por la reserva. Esto puede incluir colaborar en proyectos de restauración, limpieza, monitoreo o educación ambiental, promoviendo así la sostenibilidad y el cuidado del área protegida.

**Respetar los senderos:** Esta opción fue seleccionada por 87 personas, lo que representa el 63,50% del total de encuestados. Los encuestados reconocen la importancia de respetar los senderos designados durante su visita al área protegida. Esto implica no salirse de los caminos establecidos, evitando así dañar la flora, fauna y los ecosistemas circundantes.

La gráfica de barras muestra las acciones que los turistas pueden tomar para contribuir a la sostenibilidad ambiental del área protegida durante su visita. Las acciones más destacadas incluyen no dejar basura ni residuos en el área, seguir las pautas y regulaciones establecidas por la reserva, participar en actividades de conservación organizadas por la reserva, respetar los senderos y ahorrar energía y agua. Estos resultados reflejan una actitud responsable y comprometida por parte de los turistas hacia la conservación del área protegida y el cuidado del medio ambiente.

**9.- ¿Qué tan importante es para ti que el Área Nacional de Recreación el Boliche proteja la biodiversidad y los ecosistemas naturales?**

**Figura 25.** Representación de la importancia de la conservación del ANRB



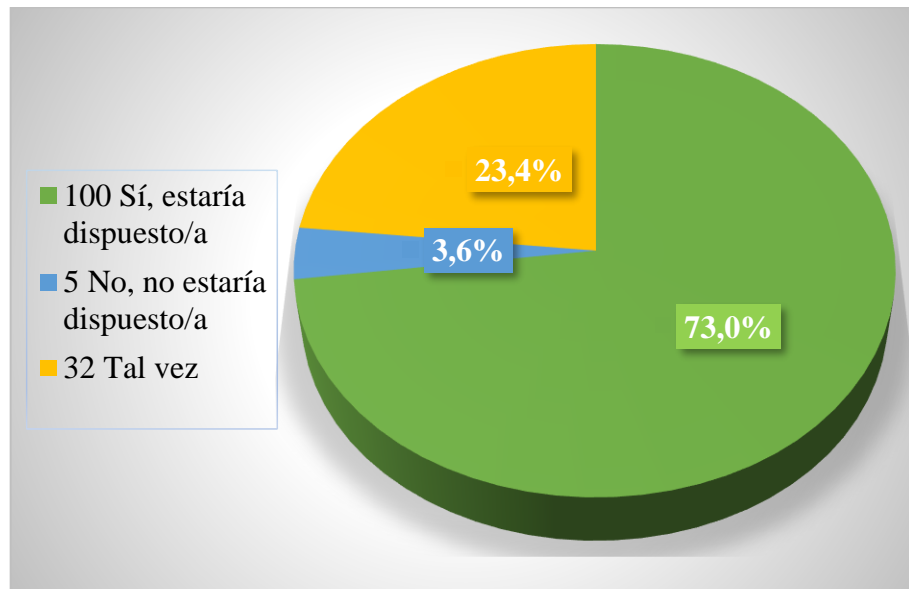
**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

La gráfica se divide en cuatro secciones. La primera sección, que representa el 87,59% de las respuestas, muestra que 120 personas encuestadas consideran que es muy importante que el Área Nacional de Recreación el Boliche proteja la biodiversidad y los ecosistemas naturales. La segunda sección, que representa el 12,41% de las respuestas, muestra que 17 personas encuestadas consideran que es importante. La tercera y cuarta representan el 0% de las respuestas. Esta gráfica de pastel refleja una opinión mayoritaria y abrumadoramente positiva sobre la importancia de la protección de la biodiversidad y los ecosistemas naturales en el Área Nacional de Recreación el Boliche. Es importante destacar que ninguna persona encuestada indicó que la protección de la biodiversidad y los ecosistemas naturales no es importante. La gráfica de pastel muestra una fuerte valoración de la importancia de la protección de la biodiversidad y los ecosistemas naturales en el Área Nacional de Recreación el Boliche. Este resultado subraya la necesidad de implementar medidas efectivas de conservación y promover la gestión sostenible del área para satisfacer el deseo y la expectativa de la comunidad de proteger y preservar los recursos naturales y la biodiversidad en este entorno natural.



**10.- ¿Estarías dispuesto/a a pagar una tarifa mínima de ingreso para fortalecer proyectos de conservación ambiental?**

**Figura 26.** Representación al pago de ingreso

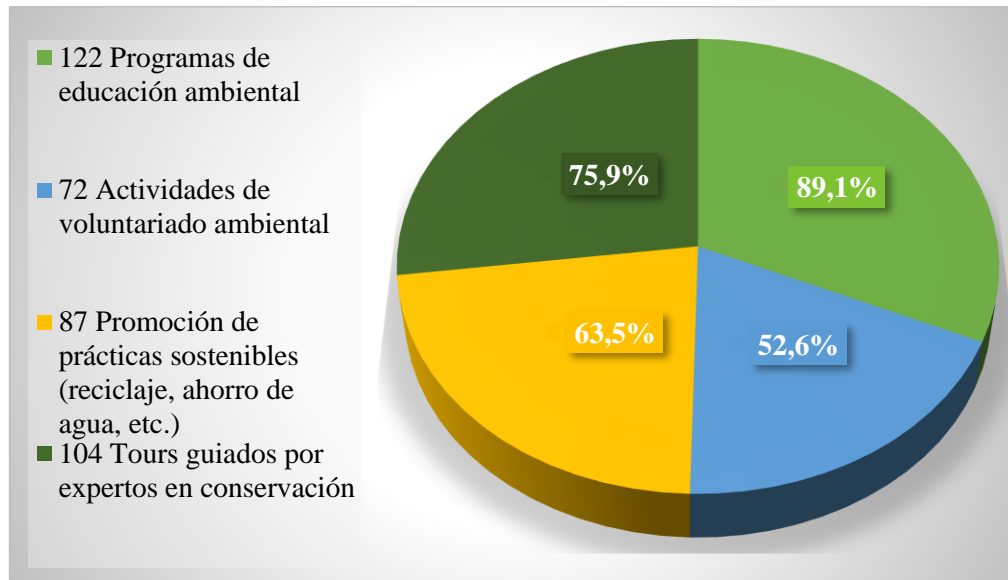


**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

La gráfica se divide en tres secciones. La primera sección, que representa el 73% de las respuestas, muestra que 100 personas encuestadas estarían dispuestas a pagar una tarifa mínima de ingreso para fortalecer proyectos de conservación ambiental. La segunda sección, que representa el 3,6% de las respuestas, muestra que 5 personas encuestadas no estarían dispuestas a pagar. La tercera sección, que representa el 23,4% de las respuestas, muestra que 32 personas encuestadas respondieron "Tal vez", indicando que podrían estar considerando la posibilidad de pagar una tarifa mínima de ingreso, pero no están completamente seguras. Esto sugiere un reconocimiento y apoyo significativo a la importancia de financiar proyectos de conservación mediante la contribución económica directa de los visitantes. Es importante destacar que el porcentaje de personas que no estarían dispuestas a pagar una tarifa mínima de ingreso es bajo. La gráfica de pastel muestra una disposición generalizada de las personas a pagar una tarifa mínima de ingreso para fortalecer proyectos de conservación ambiental. Esta respuesta positiva indica un reconocimiento de la importancia de la financiación en la conservación y resalta la posibilidad de establecer mecanismos de ingresos sostenibles para apoyar los esfuerzos de conservación y la gestión adecuada de los recursos naturales.

**11.- ¿Qué actividades o servicios cree que el área protegida debería ofrecer para promover la sostenibilidad ambiental y la conciencia ecológica entre los turistas? (Selecciona todas las opciones que apliquen)**

**Figura 27.** Representación de las actividades para la sostenibilidad ambiental



**Fuente:** Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)

La gráfica de barras detalla las opciones seleccionadas por los encuestados, junto con la cantidad de personas que las seleccionaron y su respectivo porcentaje:

**Programas de educación ambiental:** Esta opción fue seleccionada por 122 personas, lo que representa el 89,1% del total de encuestados. Los encuestados consideran que el área protegida debería ofrecer programas de educación ambiental para aumentar la conciencia ecológica entre los turistas. Estos programas podrían incluir charlas, talleres, visitas guiadas y actividades de aprendizaje relacionadas con la conservación del entorno natural.

**Actividades de voluntariado ambiental:** Esta opción fue seleccionada por 72 personas, lo que representa el 52,6% del total de encuestados. Los encuestados creen que el área protegida debería ofrecer oportunidades de voluntariado ambiental, donde los turistas puedan participar activamente en proyectos de conservación y restauración. Estas actividades pueden incluir limpieza de senderos, reforestación, monitoreo de especies o trabajos de mantenimiento.

**Promoción de prácticas sostenibles (reciclaje, ahorro de agua, etc.):** Esta opción fue seleccionada por 87 personas, lo que representa el 63,5% del total de encuestados. Los

encuestados consideran importante que el área protegida promueva prácticas sostenibles entre los turistas, como el reciclaje, el ahorro de agua y la reducción del consumo de recursos naturales. Esto implica proporcionar información y facilidades para fomentar acciones responsables por parte de los visitantes.

**Tours guiados por expertos en conservación:** Esta opción fue seleccionada por 104 personas, lo que representa el 75,9% del total de encuestados. Los encuestados opinan que el área protegida debería ofrecer tours guiados por expertos en conservación, brindando a los turistas información detallada sobre la importancia de la protección del entorno natural y las acciones necesarias para preservarlo. Estos tours pueden incluir explicaciones sobre la flora, fauna, ecosistemas y los desafíos de conservación específicos del área protegida.

La gráfica de barras muestra las actividades y servicios que los encuestados consideran que el área protegida debería ofrecer para promover la sostenibilidad ambiental y la conciencia ecológica entre los turistas. Las actividades más destacadas incluyen programas de educación ambiental, actividades de voluntariado ambiental, promoción de prácticas sostenibles y tours guiados por expertos en conservación. Estos resultados reflejan el deseo de los encuestados de obtener información, participar activamente y tener experiencias significativas que fomenten la sostenibilidad y la conciencia ambiental durante su visita al área protegida.

### **11.3.1. Principales problemas ambientales en ANRB**

Los principales problemas ambientales presentes en el Área Nacional de Recreación el Boliche requieren un análisis exhaustivo. A continuación, se describe de algunos de los problemas ambientales comunes asociados al área:

**Deterioro forestal:** Al contemplar en la superficie mayormente de especies boscosas como el caso de pinos y ciprés, al transcurrir el ciclo de vida de estas especies provocan problemas ambientales teniendo impactos negativos en la biodiversidad, los hábitats naturales y el equilibrio ecológico.

**Contaminación del agua:** La contaminación del agua es otro problema ambiental que puede afectar el área. Las fuentes de contaminación pueden influir en una mal gestión, y la erosión del suelo que arrastra sedimentos y contaminantes hacia los cuerpos de agua.

**Pérdida de biodiversidad:** La disminución de la biodiversidad es una preocupación en muchas áreas naturales. En El Boliche, puede haber presiones que amenazan la diversidad de

especies, incluyendo la caza ilegal, la introducción de especies invasoras y la degradación de los hábitats naturales.

**Cambio climático:** El cambio climático es un problema global, pero también puede afectar el Área Nacional de Recreación El Boliche. Los impactos pueden incluir cambios en los patrones de precipitación, aumento de temperaturas y eventos climáticos extremos, lo que puede tener consecuencias para la flora, fauna y los ecosistemas en general.

**Turismo no sostenible:** Si el turismo en el área no se gestiona de manera sostenible, puede convertirse en un problema ambiental. El aumento de visitantes sin un manejo adecuado puede resultar en la erosión de senderos, la acumulación de basura, la perturbación de la fauna y flora, y la degradación general del entorno natural.

#### **11.4. Establecimiento de indicadores de sostenibilidad ambiental como respuesta a los problemas existentes en la zona de estudio.**

##### **11.4.1. Selección de indicadores de sostenibilidad ambiental**

Para el desarrollo de la presente investigación se tomó en cuenta los factores de agua, aire, biodiversidad, forestal, suelo y turismo. Estos indicadores permitieron medir y cuantificar variables esenciales para la protección medioambiental. En base a dichos factores se elaboró un listado de 40 indicadores ambientales tomando como apoyo la relación del sistema de indicadores ambientales y de sustentabilidad de Guanajuato-México (SIASEG), el mismo que fue adoptado por la organización para la cooperación y desarrollo económico (OCDE), siendo a su vez el que dirige el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER) los indicadores se detallan en la tabla 18.

**Tabla 18.** *Indicadores de sostenibilidad Ambiental para la conservación del ANRB*

<b>FACTOR</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Agua</b>	Intensidad del uso de agua superficial.
	Balance de agua superficial
	Índice de calidad del agua (ICA)
	Capacitación del manejo adecuado del recurso hídrico
	Inversión en operación y mantenimiento del recurso hídrico
<b>Aire</b>	Inversión para el manejo integral de microcuencas
	Emisión de contaminantes por sector externo
	Huella de carbono
	Control de emisión de contaminantes.
<b>Biodiversidad</b>	Verificación vehicular
	Fauna introducida
	Flora introducida

	Fragmentación de ecosistemas y paisajes
	Perdida de flora y fauna
	Número de especies en el área
	Superficie del área protegida
	Número de caza ilegal
	Inversión en acción de inspección y vigilancia de flora y fauna
	Inversión en inventario de biodiversidad
	Superficie de páramo reforestado
<b>Forestal</b>	Intensidad de aprovechamiento por tipo de bosque
	Intensidad de aprovechamiento forestal
	Cambio en la superficie de los bosques
	Cambio del área forestadas
	Porcentaje de sobrevivencia de las reforestaciones
	Inversión en reforestación
<b>Suelo</b>	Inversión en prevención y combate de incendios
	Zonificación por senderos
	Superficie de suelos restaurados o rehabilitados
	Tierra afectada por desertificación
	Disminución de la calidad del suelo
<b>Turismo</b>	Inversión de programas contra la desertificación
	Pérdida de biodiversidad
	Generación de residuos
	Incendios por malas prácticas turísticas
	Inversión de capacitaciones
	Deterioro de infraestructuras
	Áreas deshabilitadas
	Incumplimiento de las normas y reglas del área
Ausencia de señaléticas	

**Nota:** La tabla muestra la clasificación de indicadores dependiendo el factor.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### **11.4.2. Indicadores de Agua mediante el modelo PER**

Se estableció indicadores para el agua utilizando el modelo PER, obteniéndose 1 indicador de presión, 2 indicadores de estado y 3 indicadores de respuesta. Luego del análisis correspondiente en la zona de estudio, el cual se basó en la visita in situ, se obtuvo el resultado reflejado en la tabla 19. Con respecto a la calidad del agua producida por las microcuencas, la cual es la fuente principal del recurso hídrico para las 3 comunidades, se identificaron ciertos aspectos relevantes.

**Tabla 19.** *Indicadores de agua seleccionadas mediante el modelo PER*

AGUA	PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
INDICADOR	Intensidad del uso de agua superficial.	Balance de agua superficial	Capacitación del manejo adecuado del recurso hídrico
		Índice de calidad del agua (ICA)	Inversión en operación y mantenimiento del recurso hídrico Inversión para el manejo integral de microcuencas

**Nota:** Indicadores del factor agua.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### 11.4.1. Indicadores de Aire mediante el modelo PER

Se estableció indicadores para el aire utilizando el modelo PER, obteniéndose 1 indicador en presión, 1 indicador de estado y 3 indicadores de respuesta. Luego del análisis correspondiente en la zona de estudio, el cual se basó en la visita in situ, se obtuvo el resultado reflejado en la tabla 20. Con respecto a la calidad del aire producida en las zonas de amortiguamiento causadas por la emisión de ceniza del Volcán Cotopaxi.

**Tabla 20.** *Indicadores de aire seleccionadas mediante el modelo PER*

AIRE	PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
INDICADOR	Emisión de contaminantes por sector externo	Huella de carbono	Control de emisión de contaminantes
			Verificación vehicular

**Nota:** Indicador del factor aire.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### 11.4.2. Indicadores de Biodiversidad mediante el modelo PER

Se estableció indicadores para la biodiversidad utilizando el modelo PER, obteniéndose 3 indicador en presión, 4 indicador de estado y 3 indicadores de respuesta. Luego del análisis correspondiente en la zona de estudio, el cual se basó en la visita in situ, se obtuvo el resultado reflejado en la tabla 21. El factor biodiversidad en el ANRB es considerado de gran importancia ya que por históricos registros se ha evidenciado una gran reforestación de especies introducidas a su vez la fauna urbana (perros ferales) han provocado una alteración dentro del área.

**Tabla 21. Indicadores de biodiversidad seleccionadas mediante el modelo PER**

<b>BIODIVERSIDAD</b>	<b>PRESIÓN</b>	<b>ESTADO</b>	<b>RESPUESTA</b>
	Fauna introducida	Perdida de flora y fauna	Número de caza ilegal
	Flora introducida	Número de especies en el área	Inversión en inventario de biodiversidad
<b>INDICADOR</b>	Fragmentación de ecosistemas y paisajes	Superficie del área protegida Inversión en acción de inspección y vigilancia de flora y fauna	Superficie de páramo reforestado

**Nota:** Indicador del factor biodiversidad

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### 11.4.3. Indicadores de Forestal mediante el modelo PER

Se estableció indicadores forestales utilizando el modelo PER, obteniéndose 3 indicador en presión, 1 indicador de estado y 3 indicadores de respuesta. Luego del análisis correspondiente en la zona de estudio, el cual se basó en la visita in situ, se obtuvo el resultado reflejado en la tabla 22. Al tener especies maderables arbóreas como el pino y ciprés han provocado la existencia de problemáticas ambientales ya que se le puede denominar una especie no nativa de la zona ocasionando por la falta de mantenimiento el desgaste y deterioro de las mismas.

**Tabla 22. Indicadores de forestal seleccionadas mediante el modelo PER**

<b>FORESTAL</b>	<b>PRESIÓN</b>	<b>ESTADO</b>	<b>RESPUESTA</b>
	Intensidad de aprovechamiento por tipo de bosque		Porcentaje de sobrevivencia de las reforestaciones
<b>INDICADOR</b>	Intensidad de aprovechamiento forestal	Cambio del área forestadas	Inversión en reforestación
	Cambio en la superficie de los bosques		Inversión en prevención y combate de incendios

**Nota:** Indicadores del facto forestal.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### 11.4.4. Indicadores de Suelo mediante el modelo PER

Se estableció indicadores para el suelo utilizando el modelo PER, obteniéndose 1 indicador en presión, 2 indicador de estado y 2 indicadores de respuesta. Luego del análisis correspondiente en la zona de estudio, el cual se basó en la visita in situ, se obtuvo el resultado reflejado en la tabla 23. En el factor suelo se ha evidencia el desgaste de la capa vegetal por la

zonificación de actividades antropogénicas como el senderismo evidenciando la compactación y degradación del suelo en algunos lugares.

**Tabla 23.** *Indicadores de suelo seleccionadas mediante el modelo PER*

SUELO	PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
INDICADOR	Zonificación por senderos	Tierra afectada por desertificación	Superficie de suelos restaurados o rehabilitados
		Disminución de la calidad del suelo	Inversión de programas contra la desertificación

**Nota:** Indicadores del facto suelo.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

#### 11.4.5. Indicadores de Turismo mediante el modelo PER

Se estableció indicadores para el turismo utilizando el modelo PER, obteniéndose 2 indicador en presión, 5 indicador de estado y 1 indicadores de respuesta. Luego del análisis correspondiente en la zona de estudio, el cual se basó en la visita in situ, se obtuvo el resultado reflejado en la tabla 24. En el factor turístico la mayor afectación se ve evidenciado por las malas prácticas ambientales por el turista, este impacto se evidencia más los días de mayor afluencia siendo estos los fines de semana, otro tema importante a tratar es el deterioro y falta de mantenimiento de las infraestructuras evidenciados en los senderos y cabañas.

**Tabla 24.** *Indicadores de turismo seleccionadas mediante el modelo PER*

TURISMO	PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA	
INDICADOR	Incendios por malas prácticas turísticas	Generación de residuos	Inversión de capacitaciones	
		Pérdida de biodiversidad		
				Áreas deshabilitadas
				Deterioro de infraestructuras
Incumplimiento de las normas y reglas del área	Ausencia de señaléticas			

**Nota:** Indicadores del factor turismo.

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*



**11.5. Proposición de alternativas para la conservación del Área Nacional de Recreación El Boliche en base a los resultados obtenidos.**

**Tabla 25.** Estrategias por indicadores para la conservación del Área Nacional de Recreación El Boliche

FACTOR	INDICADOR	ESTRATEGIAS	ACTIVIDAD	POLITICAS
<b>AGUA</b>	Intensidad del uso de agua superficial.	-Educación y concientización -Uso eficiente del agua	- Campañas educativas para crear conciencia sobre la importancia de utilizar el agua de manera responsable y sostenible. - Información a la comunidad sobre las implicaciones de un uso excesivo de agua superficial y promueve prácticas de conservación.	
	Balance de agua superficial	-Legislación y regulación -Gestión integral de recursos hídricos -Monitoreo y medición	- Establecimiento de un sistema de monitoreo regular del balance de agua superficial para evaluar los flujos de entrada y salida de agua en el área de interés. - Promoción de prácticas de gestión eficiente del agua en todos los sectores. - Evaluaciones periódicas del balance de agua superficial para mitigar el impacto de las actividades.	LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, Arts. 1, 3, 4, 5, 7, 15, 16, 64 CÓDIGO CIVIL (LIBRO II), Arts. 612 CÓDIGO DE DERECHO INTERNACIONAL PRIVADO SÁNCHEZ DE BUSTAMANTE, Arts. 117 LEY ORGÁNICA DE SALUD, Arts. 96.
	Índice de calidad del agua (ICA)	-Protección y conservación de los ecosistemas de agua dulce - Monitoreo regular del agua	- Establecimiento de programas de monitoreo periódico de la calidad del agua en diferentes puntos de muestreo. - Involucramiento a la comunidad local en la conservación de los ecosistemas de agua dulce a través de actividades de voluntariado. - Implementación de prácticas de manejo adecuadas de sostenibilidad ambiental.	
	Capacitación del manejo adecuado del recurso hídrico	-Programas de capacitación -Promoción del uso efectivo del agua	- Talleres y charlas educativas para estudiantes, comunidades y profesionales, enfocados en el manejo adecuado del recurso hídrico.	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantación de información sobre la importancia del agua, su ciclo, la conservación y prácticas sostenibles relacionadas.</li> <li>- Capacitación y concientización en la operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua.</li> </ul>	
	Inversión en operación y mantenimiento del recurso hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación comunitaria</li> <li>-Mantenimiento y control del recurso hídrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de programas de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar el recurso hídrico.</li> <li>- Fomentación de la participación activa de la comunidad local en la protección y preservación de los ecosistemas de agua dulce.</li> </ul>	
	Inversión para el manejo integral de microcuencas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Involucrar a las autoridades locales y gubernamentales</li> <li>-Uso de tecnologías avanzadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de alianzas estratégicas con organizaciones gubernamentales, no gubernamentales y comunitarias.</li> <li>- Buscar fondos y recursos adicionales a través de colaboraciones con el sector privado, organismos internacionales y programas de financiamiento para proyectos de conservación.</li> </ul>	
<b>AIRE</b>	Emisión de contaminantes por sector externo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Regulaciones y estándares ambientales</li> <li>-Incentivos económicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivación para la obtención de certificaciones ambientales.</li> <li>- Implementación de tecnologías limpias y procesos de producción más sostenibles.</li> </ul>	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 57, 278, 400 COOTAD 136
	Huella de carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conciencia y educación</li> <li>-Compensación de carbono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección y conservación de los ecosistemas naturales.</li> <li>- Campañas educativas de concienciar a las comunidades sobre la importancia de reducir la huella de carbono y los impactos del cambio climático.</li> <li>- Implementación de proyectos de compensación de carbono.</li> </ul>	

<b>BIODIVERSIDAD</b>	Control de emisión de contaminantes por parte de la industria	-Tecnología limpia -Capacitación y concientización	- Campañas de concientización y educación ambiental.	<b>CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Arts. 57, 278, 395, 400, 404, 405, 406 COOTAD 111, 136.</b>
	Verificación vehicular	-Mantenimiento regular de vehículos -Conducción eficiente	- Establecimiento de sanciones y consecuencias para los vehículos que no cumplan con los estándares establecidos. - Monitoreo y cumplimiento efectivo de la verificación vehicular.	
	Fauna introducida	-Monitoreo y evaluación -Control de poblaciones -Educación y conciencia publica	- Realización de estudios y monitoreo regular de especies de fauna introducida. - Establecimiento de programas de control y erradicación de especies de fauna introducida. - Campañas de educación y sensibilización pública sobre los impactos negativos de las especies introducidas en los ecosistemas nativos.	
	Flora introducida	-Mapeo y monitoreo -Control y erradicación	- Elaboración de inventarios de especies de flora. - Evaluaciones y control de especies de flora introducida. - Estrategias de erradicación de especies invasoras.	
	Fragmentación de ecosistemas y paisajes	-Restauración de hábitat -Conservación de hábitat	- Elaboración de programas de restauración ecológica. - Implementación estrategias de planificación para la conservación y restauración de ecosistemas y paisajes.	
Perdida de flora y fauna	-Educación y concientización -Protección de especies en peligro de extinción -Gestión sostenible de recursos naturales	- Implementación de programas de protección y conservación de especies. - Campañas de educación ambiental dirigidas a la comunidad.		

Número de especies en el área	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificación y protección de hábitat clave</li> <li>-Monitoreo y evaluación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios de campo para identificar y registrar las diferentes especies presentes en el área.</li> <li>- Identificación de los hábitats naturales en deterioro o en amenaza.</li> <li>-Desarrollo de proyectos de restauración ecológicos.</li> </ul>
Superficie del área protegida	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Delimitación y protección de fronteras</li> <li>-Restauración de hábitats degradados</li> <li>-Monitoreo y seguimiento</li> <li>-Colaboración y cooperación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de monitoreo regular para verificar y registrar la superficie del área protegida.</li> <li>- Implementación de señaléticas les claras y visibles en los puntos de acceso.</li> <li>- Colaboración con las comunidades para fomentar su participación en la conservación del área protegida, incluyendo capacitaciones en prácticas sostenibles.</li> <li>- Identificación de áreas que hayan sido degradadas.</li> <li>- Desarrollo de programas de restauración de hábitats.</li> </ul>
Inversión en acción de inspección y vigilancia de flora y fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Señalización y educación</li> <li>- Patrullajes y monitoreo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de señaléticas informativas y educativas en los puntos de acceso.</li> <li>- Ejecución de patrullajes regulares en los puntos de acceso para asegurarte de que se cumplan las regulaciones.</li> </ul>
Número de caza ilegal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación comunitaria</li> <li>-Reforzamiento de la legislación</li> <li>-Reforzamiento de la vigilancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajar en conjunto con las autoridades competentes para promover leyes y regulaciones más estrictas contra la caza ilegal.</li> <li>- Campañas de sensibilización de los impactos negativos de la caza ilegal en la fauna y los ecosistemas.</li> <li>- Implementación de tecnologías de control y monitoreo.</li> </ul>

	Inversión en inventario de biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Muestro estratégico</li> <li>-Tecnología y datos</li> <li>-Capacitación y educación</li> <li>- Monitoreo continuo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de inventarios de la biodiversidad del área.</li> <li>- Programas de monitoreo a largo plazo para evaluar el estado y los cambios en la biodiversidad a lo largo del tiempo.</li> <li>- Obtención de recursos para adquirir los equipos y tecnologías necesarios para realizar los inventarios de manera efectiva.</li> </ul>	
	Superficie de páramo reforestado	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantenimiento de la vegetación nativa</li> <li>-Monitoreo y control de especies invasoras</li> <li>-Restauración de hábitats</li> <li>-Participación comunitaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de estudios y análisis para identificar las áreas de páramo degradadas.</li> <li>- Desarrollo de planes para los proyectos de reforestación con especies nativas del páramo.</li> <li>- Involucración de las comunidades locales en los proyectos de reforestación de páramos.</li> </ul>	
<b>FORESTAL</b>	Intensidad de aprovechamiento por tipo de bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planificación forestal sostenible</li> <li>-Selección de especies y tallas</li> <li>-Monitoreo y cumplimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de inventarios forestales de la salud del bosque.</li> <li>- Escoger cuidadosamente las especies y las tallas de los árboles que serán objeto de aprovechamiento.</li> </ul>	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 407 CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE, Arts. 54.
	Intensidad de aprovechamiento forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planificación cuidadosa</li> <li>-Silvicultura selectiva</li> <li>-Monitoreo constante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un plan forestal.</li> <li>- Extracción de árboles individuales o grupos de árboles maduros.</li> <li>- Implementación de un sistema de monitoreo para el control de las especies forestadas.</li> </ul>	
	Cambio en la superficie de los bosques	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planificación territorial</li> <li>-Incentivos económicos</li> <li>-Participación comunitarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas educativas y de concienciación para resaltar la importancia de los bosques y los impactos negativos de la deforestación.</li> </ul>	

	-Restauración y reforestación	-Implementación programas de reforestación con especies nativas del área, erradicando especies invasora.
Cambio del área forestadas	-Restauración ecológica -Monitoreo y seguimiento -Uso sostenible de los recursos	- Desarrollo de programas de control de especies invasoras.  - Monitoreo regular para evaluar las actividades de restauración ecológica.  - Evaluación exhaustiva de los recursos naturales sostenibles en el área.
Porcentaje de sobrevivencia de las reforestaciones	-Monitoreo regular -Selección de especies adecuadas	- Seguimiento y monitoreo regular de las áreas reforestadas para identificar problemas tempranos. - Elección de especies arbóreas nativos para la restauración ecológica.
Inversión en reforestación	-Identificación de áreas prioritarias -Planificación a largo plazo -Participación comunitaria -Mantenimiento y monitoreo	- Evaluación del sitio de impacto. - Mantenimiento de las áreas reforestadas que involucren la participación comunitaria
<b>SUELO</b>	Inversión en prevención y combate de incendios	- Implementación de programas educativos dirigidos a visitantes, comunidades locales del área. - Evaluaciones detalladas de los impactos de los incendios forestales en el área protegida.
	Zonificación por senderos	- Implementación de programas educativos para visitantes y comunidades locales que promuevan un senderismo responsable y respetuoso con el medio ambiente. - Restaura los senderos que han sido degradados debido al uso intensivo o la erosión.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de señaléticas para el control de acceso a ciertos senderos.</li> <li>- Mantenimiento regular de señaléticas informativas en los senderos.</li> </ul>
	<p>Tierra afectada por desertificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Manejo sostenible del suelo</li> <li>-Control de erosión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentación de la conservación y restauración de la cobertura vegetal en el área protegida.</li> <li>- Restauración de áreas degradadas por la erosión.</li> </ul>
	<p>Disminución de la calidad del suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Monitoreo y evaluación</li> <li>-Control de erosión del suelo</li> <li>-Conservación de la biodiversidad del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del grado de compactación del suelo utilizando.</li> <li>- Identificación de las áreas degradadas por la erosión del suelo.</li> <li>- Protección y restauración de hábitats.</li> </ul>
	<p>Superficie de suelos restaurados o rehabilitados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mapeo y evaluación de suelos</li> <li>-Monitoreo y seguimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de análisis físicos, químicos y biológicos del suelo para evaluar su calidad y salud.</li> <li>- Seguimiento de los cambios en el uso del suelo dentro y alrededor del área protegida.</li> </ul>
	<p>Inversión de programas contra la desertificación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación y seguimiento</li> <li>-Incentivos y financiamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluaciones periódicas del impacto humano.</li> <li>- Elaboración de programas para la obtención de incentivos.</li> </ul>
<b>TURISMO</b>	<p>Generación de residuos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planificación y gestión de residuos</li> <li>-Políticas de reducción de residuos</li> <li>-Educación ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un plan de gestión de residuos sólidos.</li> <li>- Desarrollo de programas integrales de gestión de residuos sólidos para el área protegida.</li> <li>- Organización de visitas guiadas por senderos y áreas destacadas.</li> </ul>
	<p>Incendios por malas prácticas turísticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Señalización y comunicación</li> <li>-Vigilancia y control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de programas de educación ambiental.</li> <li>- Establecimiento de un equipo de vigilancia y control encargado de monitorear.</li> </ul>

Pérdida de biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Monitoreo y evaluación</li> <li>-Restauración y conservación de hábitats</li> <li>-Control de especies invasoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de monitoreo para evaluar la salud y el estado de los ecosistemas y las especies clave.</li> <li>- Elaboración de actividades de reforestación y plantación de especies nativas en áreas.</li> <li>- Promoción de educación y la conciencia pública sobre las especies invasoras y los impactos negativos.</li> </ul>
Áreas deshabilitadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Control y vigilancia</li> <li>-Restauración y conservación</li> <li>-Restauración y habilitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación exhaustiva de las áreas deshabilitadas dentro del área de conservación.</li> <li>- Restauración de las áreas deshabilitadas.</li> <li>- Campañas de sensibilización y educación para informar a la comunidad y a los visitantes sobre la restauración en áreas estratégicas.</li> </ul>
Deterioro de infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inspección regulares</li> <li>-Mantenimiento preventivo</li> <li>-Control de uso y acceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluaciones periódicas de las infraestructuras existentes en el área.</li> <li>- Elaboración de proyectos de rehabilitación de infraestructuras deterioradas.</li> <li>- Sistema de monitoreo y evaluación para un seguimiento del estado de las infraestructuras.</li> </ul>
Incumplimiento de las normas y reglas del área	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacitación y conciencia</li> <li>-Supervisión y seguimiento</li> <li>Incentivos y reconocimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas de educación y concientización dirigidas a la comunidad local y a los visitantes del área.</li> <li>- Programas de patrullaje y vigilancia en el área para monitorear el cumplimiento de las normas, es importante implementar sistemas de denuncia y establecer mecanismos para responder a las infracciones.</li> <li>- Medidas de control ante altercados por parte de la población visitante.</li> </ul>



---

Ausencia de señaléticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diseño y creación de señalética</li> <li>-Instalación adecuada</li> <li>Mantenimiento regular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de señaléticas informativas guiar a los visitantes y prevenir la entrada a áreas restringidas o sensibles.</li> <li>- Inspecciones periódicas para garantizar que las señaléticas estén en buen estado y sean legibles.</li> </ul>
Inversión de capacitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificación de necesidades</li> <li>-Desarrollo de planes de capacitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de capacitación en conservación ambiental dirigidos a la comunidad local, voluntarios, grupos de interés y personal de organizaciones relacionadas.</li> <li>- Capacitación especializada en el manejo sostenible de recursos naturales.</li> </ul>

---

**Nota:** La tabla presenta las propuestas para solucionar las problemáticas existentes y generar una conservación sostenible

**Fuente:** *Aimacaña, K. & Basantes, L. (2023)*

### **11.6. Análisis de los Indicadores de Sostenibilidad Ambiental**

Mediante el uso de indicadores ambientales de sostenibilidad establecidos en esta investigación, se proponen estrategias y actividades que contribuyan a la conservación del Área Nacional de Recreación El Boliche, de acuerdo a los seis factores mencionados.

#### **En el factor agua se tiene:**

En el indicador de intensidad del uso de agua superficial, podemos detallar que las comunidades al ser beneficiarios directos por el área protegida se abastecen del recurso hídrico, pero no se lleva un registro de cuantos m<sup>3</sup> de este recurso sale de la reserva hacia las comunidades aledañas, ante ello las propuestas que se da es la educación y concientización de las comunidades y a su vez dar a conocer el uso eficiente del recurso hídrico. La intensidad del uso de agua superficial se calcula dividiendo la cantidad total de agua utilizada en una determinada actividad por la superficie de la fuente de agua superficial necesaria para abastecer esa actividad.

En el indicador de balance de agua superficial, se pudo evidenciar que no hay un control estratégico en el uso del recurso hídrico, como es el caso de las instalaciones higiénicas, donde este recurso se malgasta por fugas existentes, la propuesta ante este suceso es la de monitoreo y medición, a su vez, general gestiones integrales para el recurso hídrico. El indicar se mide mediante una comparación estadística en la cual, si las extracciones de agua superan las entradas naturales, esto puede indicar una sobreexplotación del recurso hídrico y una falta de sostenibilidad. Por otro lado, si las entradas de agua son mayores que las extracciones, puede indicar una situación más equilibrada y sostenible.

En el indicador de Índice de calidad del agua (ICA), en los recursos hídricos del área protegida no se ha tenido un estudio previo, al ser vertientes de microcuencas protegidas, se establece que su agua es óptima, pero no se asegura al 100% para el consumo, las propuestas establecidas es el monitoreo regular del recurso y así promover la protección y conservación de estos ecosistemas al igual que generar análisis de calidad con la finalidad de verificar el estado de salud de estos ecosistemas.

En el indicador de capacitación del manejo adecuado del recurso hídrico, se establece programas de capacitación y promoción del uso efectivo del agua, con la finalidad de generar conocimientos a las comunidades que aprovechan de este recurso para establecer sostenibilidad y conservación del agua.

En el indicador de inversión en operación y mantenimiento de recursos hídricos, se establece que las comunidades beneficiarias participen activamente del mantenimiento y control del recurso hídrico, con la finalidad de precautelar este recurso para la demanda de consumo presente en los beneficiarios, esto puede generar un progreso sostenible entre lo ambiental y social.

En el indicador de inversión para el manejo integral de microcuencas, se establece una protección a tiempo, proponiendo involucrar a las autoridades locales y gubernamentales al igual que la implementación de tecnologías avanzadas, buscando conservar las fuentes del recurso hídrico para las posibles demandas en un futuro.

**En el factor aire:**

En el indicador de emisión de contaminantes por sector externo, se ha evidenciado que en las zonas de amortiguamiento (vía de entrada al área protegida), existen gran número de vehículos de carga pesada, estos emiten gases contaminantes (CO) que llegan al ANRB, como propuesta se emplea regulaciones y estándares ambientales e incentivos ambientales por uso de energías sostenibles, con el fin de que se reduzca el ingreso masivo de estos vehículos y a su vez reducir los índices de gases emitidos a la atmosfera.

En el indicador de huella de carbono proporciona los contaminantes atmosféricos generados por el transporte de carga pesada, que ingresa por los exteriores del área protegida, por ello, se plantea medidas como la conciencia y educación, además la compensación de carbono o bonos de carbono, con la finalidad de las empresas vehiculares de carga pesada generen menos ingresos a estas zonas y reduciendo el índice de contaminante por emisiones de gases negativos a la atmosfera.

En el indicador de control de emisión de contaminantes, se plantea como estrategias la implementación de tecnologías limpias, el cumplimiento de reglamentos y normativas y la capacitación y concientización. Se busca obtener resultados positivos en tanto a reducción de emisión de gases de efecto invernadero y a su vez someter a una sostenibilidad adecuada entre lo económico, social y ambiental.

En el indicador de verificación vehicular, se plantea como estrategias el mantenimiento regular de vehículos que ingresan directa o indirectamente al área. Esto se ha visto evidenciado en vehículos de carga pesada en mal estado, con fugas de aceite vehicular o emisión excesiva de gases a la atmosfera.

**En el factor biodiversidad:**

En el indicador de fauna introducida, se ha evidenciado la presencia de perros domésticos, que al ser abandonados se convierten en perros ferales, es decir perros salvajes, esto provoca una alteración en el ecosistema, ya que, ingresa un depredador y desestabiliza la cadena natural del entorno, por ello, las medidas propuestas se plantean el monitoreo y evaluación de estas especies, a su vez, la educación y concientización pública del peligro latente de abandonar a las mascotas. Se quiere llegar a reducir la presencia de esta problemática y así conservar la biodiversidad faunística nativa del área.

En el indicador de flora introducida, se puede evidenciar por actividades históricas que en la reforestación del área se ha introducido a dos especies arbóreas principales que son el pino y ciprés, estas al no ser nativas de la zona lo que ha provocado es una amenaza latente a la flora nativa ya que ocupa gran parte de la superficie del área, se plantea como estrategias controlar y erradicar de forma paulatina estas especies q su vez monitorear y mapear con la finalidad de tener datos actualizados de la cobertura vegetal que abarca en la actualidad.

En el indicador de fragmentación de ecosistemas y paisajes, se hace notar más por las especies introducidas, esto afecta directamente al área protegida, por las alteraciones ecosistémicas que se puede generar, como propuestas se tiene la restauración de hábitad y conservación de las mismas, con el objetivo de promover una conservación sostenible.

En el indicador de pérdida de flora y fauna, como consecuencia de las actividades antropogénicas, la introducción de los perros ferales y la desertificación por senderos se ha evidenciado la pérdida parcial de algunas especies como es el caso de conejos de paramo, que el índice de visualización ha bajado, ante ello, las estrategias propuestas son la educación y concientización a su vez el área encargarse de proteger las especies con mayor vulnerabilidad y generar controles en las actividades generadas por los visitantes, con la finalidad de conservar las especies existentes en el área protegida.

En el indicador de número de especies en el área, se ha evidenciado en el último plan vigente para el área que el último estudio realizado de especies de flora y fauna existentes en el lugar se llevó a cabo en el año 2007, a la fecha actual no se sabe si algunas especies sigan habitando el área, por ello como estrategias se tiene el identificar y proteger los hábitad clave, por consiguiente monitorear y evaluar los índices de riqueza tanto para flora y fauna, con la finalidad de poder generar una base de datos actualizada para cada componente.

En el indicador de superficie del área protegida, por hallazgos históricos, se ha evidenciado desgastes en ciertas zonas, al igual que los limitantes han intentado sobrepasar las fronteras del área, por ello, se plantea como estrategias el delimitar y proteger las fronteras del área protegida, monitorias y seguimiento a las zonas de recuperación y generar colaboración y cooperaciones. Ante ello, se desea generar una conciencia sostenible para la conservación del área.

En el indicador de inversión de acciones de inspección y vigilancia de flora y fauna, se tiene como estrategias la educación y concientización, al igual que patrullajes y monitoreos por los trabajadores del área con la finalidad de tomar acciones de control ante las amenazas existenciales en el deterioro del ecosistema.

En el indicador de número de caza ilegal, se ha registrado por medio de estudios generados en el área a cazadores que ingresan por la frontera más frecuente en las limitaciones con el cantón Mejía, en medida no se ha capturado a ninguno cazador ilegal pero por medio de comentarios de los trabajadores del área han relatado que se ha escuchado disparos, como propuestas se plantea la participación comunitaria para la toma de decisiones de control ante esta problemática, del mismo modo, reforzar las normas y leyes que regulan estas actividades y así proporcionar vigilancia frecuentes.

En el indicador de inversión en inventarios de biodiversa, se tiene como finalidad actualizar la base de datos de especies que habitan en el área, implementando estrategias como el muestreo estratégico, tecnología y datos y monitoreo continuo que permitirá detallar y generar documento o manuales de la diversidad biológica del ANRB.

En el indicador de superficie de paramo reforestado, se basa en estrategias de mantener especies vegetativas nativas de la zona, implementando monitoreo y controles para así poder restaurar hábitad afectados por diversos factores, obteniendo medidas de restauración y conservación de especies nativas en el área protegida.

#### **En el factor forestal:**

En el indicador de intensidad de aprovechamiento por tipo de bosque, al tener gran evidencia de especies introducidas, se puede generar una planificación forestal sostenible, que permitirá la selección de especies por talla y así monitorear y evaluar si se puede aprovechar de estos recursos.

En el indicador de intensidad de aprovechamiento forestal, al tener grandes cantidades de especies maderables que por motivos ajenos no se tiene un adecuado manejo, se plantea establecer planificaciones cuidadosas con la finalidad de generar silviculturas selectivas y así monitorear y controlar especies que ya han cumplido su ciclo de vida y se convierten los factores amenazantes para la biodiversidad.

En el indicador de cambio en la superficie de los bosques, podemos detallar que en un principio no existía estos bosques presentes en la actualidad, atribuyendo a especies invasoras, como estrategias se tiene el planifica miento territorial, que permitirá la restauración y reforestación de especies nativas, todo esto en procesos paulatinos para no alterar de manera brusca y acelerada a la biodiversidad del área protegida.

En el indicador de cambio del área reforestada, se ha visualizado que mediante estrategias de reforestación y restauración en ciertas zonas del ANRB se han recuperado parcelas con especies nativas, esto permitirá la restauración ecológica y permitirá tener un monitoreo y seguimiento, buscando como objetivo la conservación del área protegida.

En el indicador de porcentaje de sobrevivencia de las reforestaciones, da a denotar si en los proyectos que se ha ejecutado en el ANRB, las especies plantadas han logrado sobrevivir y reintegrarse a su entorno, esto permite implementar estrategias como el monitoreo regular, en la cual, se seleccionara especies adecuadas que poblarán el área.

En el indicador de inversión en reforestación, se plantea estrategias para disminuir paulatinamente los bosques de especies introducidas, mediante identificaciones de áreas prioritarias y planificaciones a largo plazo, con la finalidad de reintegrar a especies nativas a la zona.

**En el factor suelo:**

En el indicador de inversión en prevención y combate de incendios, se plantea programas que permitan precautelar y tomar decisiones a tiempo ante amenazas latentes en el área, por ello, las estrategias definidas son la planificación y evaluación, asignación de recursos, prevención y educación y si existe zonas afectadas por incendios forestales, tener un plan de restauración post incendio.

En el indicador de zonificación por senderos, se ha visualizado que el suelo ha sido el mayor afectado por la compactación en la que se ve sometido, la falta de señalización ha ocasionado que el turista recorra por caminos que no se encuentre clasificados en los senderos,

ante ellos, las estrategias planteadas para disminuir este impacto es la educación, conciencia, mantenimiento, señalización, restricción y regulación de espacios.

En el indicador de tierra afectada por desertificación, se ha visualizado los impactos en las zonas de mayor afluencia de los turistas, siendo el caso en donde se genera actividades como el camping y fogatas, las estrategias propuestas son el manejo sostenible del suelo, control de erosión, la educación y sensibilidad ambiental. Se busca reducir las zonas afectadas por erosiones y a su vez tener una sostenibilidad social y ambiental.

En el indicador de disminución de la calidad del suelo, se ha visualizado que por las diferentes actividades antropogénicas en el área y la falta de control en los desechos sólidos (contaminantes), están actualmente afectando en la calidad del suelo del páramo, no sé a visualizo un gran impacto, pero se prevea que esto podría ser de mayor índice si no se restringe o controla esta problemática, por ello, se plantea estrategias como la concientización y educación, monitoreo y evaluación, control sobre la erosión del suelo y la conservación de la biodiversidad. Esto permitirá poder reducir el impacto generado por las actividades antropogénica.

En el indicador de superficie de suelos restaurados y rehabilitados, se propone como estrategias el mapeo, monitoreo, educación y capacitación, esto con la finalidad de generar mapas y bases de datos del progreso de las zonas reforestadas, tomando en cuenta que las especies que predominen serán únicamente nativas del lugar, así se podrá generar una sostenibilidad ambiental a largo plazo y conservar los recursos naturales para las futuras generaciones.

En el indicador de inversión de programas contra la desertificación, se plantea como estrategias la evaluación y seguimiento, con la finalidad de precautelar el recurso suelo, este indicador sirve como una alternativa de evaluación ante posibles impactos que pueda ocurrir en el área por diversos factores.

#### **En el factor turismo:**

En el indicador de generación de residuos, se ha visualizado que según el reglamento en la que se basa el área protegida, que cada individuo debe recoger y trasladar a receptores externos la basura generada, pero no existe un adecuado control por parte de los trabajadores del área y se evidenciados desechos comunes como botellas de plástico, fundas de plástico entro otros. La estrategia propuesta la elaboración de una planificación y gestión de residuos,

implementar políticas de reducción de residuos y realizar campañas de educación ambiental a los turistas, con esto, se quiere llegar a reducir la presencia de contaminantes que a largo plazo puede afectar directamente al deterioro y desgaste del área protegida. }

En el indicador de incendios por malas prácticas turísticas, se puede definir que al ser un espacio que ofrece servicios de camping, se visualiza zonas que es específicamente para la preparación de alimentos (asaderos), también existen zonas de fogatas, esto al no saber manipular de una manera adecuada, puede ocasionar incendios. Las propuestas planteadas para poder combatir o controlar son la generación de señalización y comunicaciones de buenas prácticas, a su vez, realizar vigilancia y control ante estas actividades.

En el indicador de pérdida de biodiversidad, se ha visualizado una falta de presencia de animales nativos en la zona, esto debido a las perturbaciones de los turistas, la falta de mantenimiento a los bosques de ciprés y pinos también han afectado a la pérdida de biodiversidad, ya que presentan falta de compromiso para el mantenimiento y control de estas zonas. Por ello, se propone como estrategias el monitoreo y evaluación para restaurar y conservar los hábitat, otro aspecto importante es las especies invasoras, que son peligros latentes, como es el caso de los perros ferales, por lo cual, el control de estas especies es fundamental para una sostenibilidad adecuada en el área protegida.

En el indicador de áreas deshabilitadas, se ha visualizado que existen infraestructuras en desuso, como es el caso del centro de reinterpretación ambiental, que es un museo donde abarca la historia del ANRB, pero actualmente se encuentra deshabilitado, al igual que la infraestructura del ferrocarril que por falta de conciencia gubernamental ha ocasionado el deterioro del mismo. Ante estos problemas se plantean estrategias como el control y vigilancia de estas zonas, a su vez restaurar, conservar y rehabilitar estas áreas, que pueden ser fruto turístico o atracciones turísticas, así poder tener una sostenibilidad ambiental en aspectos de conservación favorables.

En el indicador de deterioro de infraestructuras, se ha visualizado con mayor incidencia en las cabañas, la falta de control al momento del desalojamiento de los turistas por el uso de las cabañas ha ocasionado, que estas se encuentren en mal estado, los colchones y estado de las cabañas han sido las más visibles, al igual, que las zonas de parilla, donde el desgaste en algunos chozones es vigente hoy en día. Las estrategias propuestas son las inspecciones regulares por parte de los trabajadores del área, el mantenimiento preventivo y el control del uso y acceso, al aplicar estas estrategias se puede tener zonas de alojamiento adecuadas para el turista, también



el turista debe tomar en cuenta que estas infraestructuras son para el uso de sí mismo y se debe tener conciencia adecuada para cuidar y conservar las mismas.

En el indicador de ausencia de señalética, se ha visualizado que en algunos senderos existen varios caminos, en el cual por falta de señalización no se determina el recorrido adecuado para las mismas, también la falta de mantenimiento a las mismas ha ocasionado el deterioro de información, como es el caso de lecturas de la biodiversidad existente en la zona. Las propuestas que se plantean es el diseño y creación de señalética, la instalación adecuada de las mismas y mantenimientos regulares, con la finalidad de poder entender y comprender los caminos correctos y a su vez informarse de las especies existentes en la zona.

En el indicador de inversiones de capacitaciones, es un aporte propio para el área que se busca llegar a concientizar y educar a la población turística de los diferentes impactos y posibles daños que se generan al no tener buenas prácticas ambientales en el área. Las propuestas definidas son identificar las necesidades del área y desarrollar planes de capacitación con la finalidad de someter a una sostenibilidad ambiental y social.

Los indicadores seleccionados para la conservación del ANRB, han visualizado los impactos y posibles impactos que ocurre u ocurrirá en el área al no tener un control y monitoreo debido, se busca conservar y cuidar a los recursos naturales y aprovechar de manera sostenible los servicios ambientales que presenta el área. El Área Nacional de Recreación El Boliche es un área protegida de gran importancia para la provincia de Cotopaxi y Pichincha ya que conserva el ecosistema de paramo que es uno de los más frágiles y de alteración alta, por eso, estos son necesarios conservarlos ya que ofrecen recursos vitales como el hídrico que es ocupado por tres comunidades, al igual sus infraestructuras permiten que el turista tenga una unión con el medio ambiente.

## **12. IMPACTO (SOCIAL, AMBIENTAL O ECONOMICO)**

### **12.1. Impacto ambiental**

El desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental para el Área Nacional de Recreación El Boliche puede tener varios impactos positivos en el medio ambiente. Estos indicadores permitieron evaluar de manera sistemática y cuantitativa el estado ambiental de la zona, lo que facilitara la toma de decisiones informadas para su conservación y uso sostenible. La fase más importante se consideró el análisis ambiental, ya que, se pudo detallar los problemas existenciales y dar un indicador dependiendo del estado en el que se encuentre, el proyecto busca generar una base de datos para futuros análisis de temas similares y llegar al objetivo planteado de conservación y sostenibilidad.

### **12.2. Impacto económico**

La selección de indicadores ante los problemas presentes en el área protegida, permitieron enfocar en dar recursos y aportes por parte de entidades gubernamentales y locales para el manejo adecuado del ANRB y el factor turístico, conllevando a la mejora continua y sometiendo a una sostenibilidad ambiental y económica que aportaría a la conservación y aprovechamiento de la zona. En la actualidad el área está desarrollando procesos para la obtención del certificado ambiental punto verde, las buenas decisiones y apoyo por parte de los involucrados podrán tomar medidas favorables para la generación de este reconocimiento.

### **12.3. Impacto social**

El proyecto puede tomar como eje principal la toma de decisiones ante amenazas existenciales en la zona. El ANRB brinda el recurso hídrico a tres comunidades aledañas de la zona, esto genera un impacto positivo a la sociedad ya que el recurso es aprovechado, en el factor turístico, el visitante ocupa sus instalaciones y servicio ambientales que el área ofrece. Cabe recalcar que las comunidades beneficiadas son de gran apoyo social para el área protegida, ya que colaboran con la mano de obra en mingas y mantenimiento del ANRB. Actualmente el área está en desarrollo del plan de manejo actualizado y plan de manejo del visitante, esto aportara al control y monitoreo de las problemáticas existenciales a su vez se impartirá concientización de los efectos negativos que se podría llegar ante la generación de amenazas por las actividades antropogénicas, se tiene en cuenta que el área busca generar una sostenibilidad adecuada y a su vez conservar los recursos para las futuras generaciones.

## **13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **13.1. Conclusiones**

Se pudo determinar que el principal problema identificado es causado por las actividades antropogénicas entre ellas (introducción de especies madereras, apertura de senderos turísticos no planificados, presencia de especies faunísticas introducidas.) que se presenta en el área de estudio, mismas que han afectado al componente de flora y fauna de manera directa e indirecta ocasionando una alteración en el ecosistema.

Se pudo concluir que la falta de indicadores de sostenibilidad ambiental en el área de estudio no ha permitido establecer políticas de seguimiento, monitoreo y control de las diferentes actividades antropogénicas que se desarrollan en el área de estudio, identificando 6 factores principales biodiversidad, componente forestal y el turismo como las principales actividades que han modificado las características ecosistémicas de la zona de estudio.

En base a las actividades determinadas se pudo establecer alternativas encaminadas hacia la conservación y protección de la zona de estudio, recalando que esta ya forma parte del sistema nacional de áreas protegidas en las que hace falta el cumplimiento de la normativa legal vigente para la protección de esta área de vital importancia.

### **13.2. Recomendaciones**

Se recomienda a los turistas y a las comunidades locales asumir un papel activo en la protección del Área Nacional de Recreación El Boliche, adoptando prácticas amigables con el ambiente que garanticen su protección y conservación de los diferentes sistemas ecosistémicos propio del lugar.

Se recomienda al personal del Área Nacional de Recreación El Boliche en aplicar estos indicadores de sostenibilidad ambiental, que servirán como herramientas clave para evaluar el estado del área y guiar las acciones de conservación en corto, mediano y largo plazo.

Se recomienda a los organismos pertinentes establecer políticas de seguimiento, monitoreo y control de las distintas actividades antropogénicas que se desarrollan en la parte interna y externa del Área Nacional de Recreación El Boliche, a través de la aplicación de las normativas legales vigentes.

#### 14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bell, S., et al. (2020). "Environmental Indicators for Sustainable Development: A Review." *Environment, Development and Sustainability*, 22(6), 4997-5024.
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*.
- Buytaert, W., et al. (2018). "Ecosystem Services 2.0: A Geospatial Applications." *Ecosystem Services*, 33(Part C), 159-168.
- CEPAL. (17 de 02 de 2017). *Acerca de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.  
Cepal.org: <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/acerca-la-agenda-2030-desarrollo-sostenible>
- Cerón, C., et al. (2020). "Diversity Patterns of Woody Plant Communities in the Andean Paramos of Northern Ecuador." *Plants*, 9(9), 1106.
- Colombo, R., et al. (2022). "Birds of the High Andes: Habitat Preferences and Challenges for Conservation." *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 848.
- Código Orgánico Del Ambiente (2018). *Última modificación: 21-ago.-2018*.  
<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/CodigoOrganico-del-Ambiente.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador [Const.]. (2008). Última modificación: 13-jul-2011.  
[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Echavarría, J. D. L., Gómez, C. A. R., Aristizábal, M. U. Z., & Vanegas, J. O. (2010). EL MÉTODO ANALÍTICO COMO MÉTODO NATURAL. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*.
- Encalada, A. C., et al. (2018). "Water and Carbon Cycles in Tropical Mountain Ecosystems: Llanganates National Park, Ecuador." *Frontiers in Environmental Science*, 6, 113.
- Etter, A., et al. (2019). "Andean Paramos in Peru and Colombia: Importance, Degradation, and Challenges Ahead." *Mountain Research and Development*, 39(1), R1-R12.
- European Environment, A. (2018). *Environmental indicator report 2018—In support to the monitoring of the 7th Environment Action Programme—European Environment Agency* [Publication]. <https://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2018>
- Grupo Esignnova. (2018, octubre 30). Aspectos fundamentales de la sostenibilidad ambiental. *Software ISO*. <https://www.isotools.us/2018/10/30/aspectos-fundamentales-sostenibilidad-ambiental/>

- Instituto de Ecología del estado de Guanajuato. (2012). *SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES Y DE SUSTENTABILIDAD (SIASEG)*.  
<https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/micro/siaseg/modeloper.php>
- Kennedy, S., & Bocken, N. (2019). *Innovating Business Models for Sustainability: An Essential Practice for Responsible Managers*.
- Llambí, L. D., et al. (2021). "The Unique Vegetation of the Tropical Andean Páramos: From Knowledge to Conservation." In: Pinto et al. (eds.), *Tropical Mountain Ecology*, 147-171.
- Martínez Quiroga, R. (2009). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*. CEPAL.  
[https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/8\\_manual\\_61cepal\\_formatoserie\\_color.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/8_manual_61cepal_formatoserie_color.pdf)
- Mejías, C. R. (2002). Indicadores de sostenibilidad ambiental. *Observatorio Medioambiental*, 5.
- Ministerio, del A. (2007). *Área Nacional de Recreación El Boliche | Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador*. <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/%C3%A1rea-nacional-de-recreaci%C3%B3n-el-boliche>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2007). *Plan de Manejo del Área Nacional de Recreación El Boliche. (SNAP - GEF)*. Quito: Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Áreas Protegidas de Gobiernos Autónomos Descentralizado*.  
<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/MAE-Boletin-SOMOS-09-final.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. 2021. *Plan de Manejo del Área Nacional de Recreación El Boliche, Latacunga, Ecuador*
- Nelson, S. I. (2015, agosto 26). Los indicadores de sostenibilidad ambiental. *Eadic*.  
<https://eadic.com/blog/entrada/los-indicadores-de-sostenibilidad-ambiental/>
- Oviedo, G. (2008). Áreas protegidas, desarrollo y cultura. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 2, Article 2.  
<https://doi.org/10.17141/letrasverdes.2.2008.809>
- Perevochtchikova, M. (2013). *La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales*.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-10792013000200001](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792013000200001)
- Pérez, A. R. M. (2002). *¿Qué son los indicadores?*

- Pradillo, B. (2014). *Huella hídrica, indicador del agua que consumimos* [Text]. iAgua; iAgua. <https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/huella-hidrica-indicador-agua-que-consumimos>
- Quiroga Martínez, R. (2009). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas, CEPAL.
- Schneider, H., & Samaniego, J. (2010). *La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios*.
- Sklenář, P., et al. (2020). "The Ecology of Andean Páramos and Their Biodiversity." In: Iglesias et al. (eds.), *Climate Change and Mountain Regions: A Global Perspective*, 1-28.
- Singh, R. K., et al. (2019). "Selecting Key Environmental Indicators for Sustainable Development: An Interdisciplinary Approach Using Analytical Hierarchy Process." *Environmental Science and Pollution Research*, 26(3), 2619-2638.
- Solís, M. A. (1984). *Los Páramos andinos del Ecuador*. Publicaciones Científicas MAS.
- Therburg, A., D'Inca, V., & López, M. (1852). *Modelo de indicadores ambientales. Observatorio ambiental. 1*.
- Torres-Carvajal, O., et al. (2019). "Anuran Diversity in the Ecuadorian Andes: A Review of Species Distribution with Implications for Conservation." *Neotropical Biodiversity*, 5(1), 63-78.
- Velásquez, L. J., & D'Armas, M. (2013). *INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA LA PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN EL MUNICIPIO CARONÍ*.
- Wackernagel, M., & Rees, W. E. (1995). *ur Ecological footprint: Reducing Human Impact on the earth*. [www.cfnavarra.es/medioambiente/agenda/Huella/EcoSos.htm](http://www.cfnavarra.es/medioambiente/agenda/Huella/EcoSos.htm)
- Zapata Guzmán, A. M. (2021). *Páramos andinos: Ecología, biodiversidad y contribuciones al bienestar humano*. <http://repositorio.ual.es/handle/10835/13819>
- Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: Un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa: revista de humanidades*, 28, 409-423.
- Zdanowska, J., et al. (2018). "The Role of Indicators in Environmental Management and Monitoring." In: Brebbia et al. (eds.), *Environmental Health Risk VII*, 79-89.

## 15. ANEXOS

### 15.1. ANEXO 1. Fotografía de la visita in situ

*Anexo 1. Visita in situ de la zona de estudio*



*Anexo 2. Presencia de desechos sólidos en el ANRB*



**Anexo 3. Deterioro de señaléticas**



**Anexo 4. Ausencia de señalética en los senderos**





**Anexo 5.** *Falta de conciencia Ambiental por parte de los visitantes al ANRB*



**Anexo 6.** *Afluencia vehicular por parte de turistas y visitantes en el ANRB*



**Anexo 7. Entrevistas a los guarda parques del ANRB**



**Anexo 8. Encuestas a la comunidad y visitantes del ANRB**



15.2. Anexo de entrevista



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURALES PARA EMPLEADORES DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE

Datos Generales:

Nombres Y Apellidos.....

Género: Masculino [ ] Femenino [ ]

Cargo.....Tiempo En El Cargo.....

Instrucciones

La información recopilada mediante esta entrevista será tratada de forma confidencial y con fines exclusivamente académicos. La entrevista aborda un tema de gran importancia y relevancia socio ambiental, por lo tanto, le solicitamos que responda con absoluta sinceridad.

- 1. ¿Cuál es la misión y la visión del Área Nacional de Recreación El Boliche?
2. ¿Cuáles son las principales amenazas al ambiente a los que se enfrenta el área protegida?
3. ¿Qué programas se están implementando actualmente para mejorar la biodiversidad en el área?
4. ¿Cuál es el papel de la comunidad local en la conservación del área protegida, si es así, existen programas de participación comunitaria?

.....  
.....

- 5. ¿Cuáles son los proyectos ambientales puede destacar de los que se ha llevado a cabo en el Área Nacional de Recreación el Boliche? ¿Podría proporcionar ejemplos de proyectos en los últimos 10 años?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 6. ¿Existen convenios para la colaboración con otras organizaciones o instituciones en proyectos de conservación?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 7. ¿Existen indicadores que permitan evaluar y monitorear los impactos generados por los proyectos o actividades que se realizan en el área protegida?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 8. ¿Cuáles son los planes futuros para la reserva en términos de conservación y desarrollo sostenible?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 9. ¿El Área Nacional de Recreación el Boliche cuenta con algún logros, certificado o reconocimientos en términos de conservación sostenible?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 10. ¿Existe algún plan de protección y conservación de la vida silvestre?

.....  
.....  
.....

### 15.3. Anexo de encuesta



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES  
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL  
FORMULARIO DE ENCUESTAS DIRIGIDA AL PUBLICO VISITANTE DEL ÁREA  
NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE**

**INSTRUCCIONES:**

Lea detenidamente las preguntas

Marque con una X la respuesta correcta

1. ¿En promedio cuántas veces visita la reserva ecológica en el año?
  - De 1 a 3 veces
  - De 4 a 6 veces
  - Más de 6 veces
  
2. ¿Tiene conocimiento de que se trata un indicador de sostenibilidad ambiental?
  - Sí
  - No
  
3. ¿Consideras importante medir y monitorear la sostenibilidad ambiental para la conservación del Área Nacional de Recreación el Boliche?
  - Sí
  - No
  
4. ¿Qué impactos ambientales ha visualizado Ud. en su visita al área protegida? (Selecciona todas las opciones que apliquen)
  - Pérdida de biodiversidad
  - Deterioro de los recursos forestales
  - Degradación del suelo
  - Contaminación atmosférica
  - Contaminación del agua
  - Escasa gestión de residuos sólidos
  
5. ¿Consideras importante que los indicadores de sostenibilidad ambiental sean transparentes y accesibles al público?
  - Sí
  - No
  
6. ¿Te gustaría tener conocimiento de los nuevos servicios que ofrece esta área protegida?
  - Sí
  - No
  - Tal vez

7. ¿Crees que los indicadores de sostenibilidad ambiental son útiles para evaluar el impacto de las acciones de conservación en la reserva?
- Sí, son muy útiles
- En cierta medida, depende del indicador utilizado
- No, no son útiles
8. ¿Qué acciones cree que los turistas pueden tomar para contribuir a la sostenibilidad ambiental del área protegida durante su visita? (Selecciona todas las opciones que apliquen)
- Ahorrar energía y agua
- No dejar basura ni residuos en el área
- Respetar los senderos
- Cumplir con las normas y regulaciones establecidas por la reserva
- Participar en actividades de conservación organizadas por la reserva
9. ¿Qué tan importante es para ti que el Área Nacional de Recreación el Boliche proteja la biodiversidad y los ecosistemas naturales?
- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- No es importante para mí
10. ¿Estarías dispuesto/a a pagar una tarifa mínima de ingreso para fortalecer proyectos de conservación ambiental?
- Sí, estaría dispuesto/a
- No, no estaría dispuesto
- Tal vez
11. ¿Qué actividades o servicios cree que el área protegida debería ofrecer para promover la sostenibilidad ambiental y la conciencia ecológica entre los turistas? (Selecciona todas las opciones que apliquen)
- Programas de educación ambiental
- Actividades de voluntariado ambiental
- Promoción de prácticas sostenibles (reciclaje, ahorro de agua, etc.)
- Tours guiados por expertos en conservación

## 15.4. Aval del Traductor

CENTRO  
DE IDIOMAS***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: **“DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE, 2023”** presentado por: **Aimacaña Martínez Katty Fernanda y Basantes Yugsi Luis Miguel** egresados de la Carrera de: **Ingeniería en Ambiental**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron 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 los peticionarias hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2023.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marco Paúl Beltrán Semblantes'.



Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

CC: 0502666514