



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“VALORACIÓN SOCIOAMBIENTAL DE LOS RECURSOS
NATURALES EXISTENTES EN EL BOSQUE HUMEDO DE LA
CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LA
PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA PILALÓ Y TINGO LA
ESPERANZA EN EL PERIODO 2021 - 2022”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera en
Medio Ambiente

Autores:

Ponce Galárraga Indira Poleth
Licto Moreno Andrés Santiago

Tutor:

Andrade Valencia José Antonio Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Licto Moreno Andrés Santiago, con cédula de ciudadanía No. 0503420291; y, Ponce Galárraga Indira Poleth con cédula de ciudadanía No. 1720825833; declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“Valoración socio ambiental de los Recursos Naturales existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, parroquia Pilaló - Tingo La Esperanza, 2022”**, siendo el Ingeniero Mg. José Antonio Andrade Valencia, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente 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, 18 de marzo del 2022

Andrés Santiago Licto Moreno
Estudiante
CC: 0503420291

Indira Poleth Ponce Galárraga
Estudiante
CC: 1720825833

Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia
Docente Tutor
CC: 0502524481

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 **LICTO MORENO ANDRÉS SANTIAGO**, identificado con cédula de ciudadanía **0503420291** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector 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 de Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Valoración socio ambiental de los Recursos Naturales existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, parroquia Pilaló - Tingo La Esperanza, 2022**”, 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: abril 2017 - agosto 2017

Finalización de la carrera: octubre 2021 – marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia

Tema: “**Valoración socio ambiental de los Recursos Naturales existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, parroquia Pilaló - Tingo La Esperanza, 2022**”

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 solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de marzo del 2022.

Andrés Santiago Licto Moreno
EL CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
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 **PONCE GALÁRRAGA INDIRA POLETH**, identificada con cédula de ciudadanía **1720825833** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE** y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector 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 de Medio Ambiente titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Valoración socio ambiental de los Recursos Naturales existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, parroquia Pilaló - Tingo La Esperanza, 2022**”, 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: abril 2017 - agosto 2017

Finalización de la carrera: octubre 2021 – marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia

Tema: “**Valoración socio ambiental de los Recursos Naturales existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, parroquia Pilaló - Tingo La Esperanza, 2022**”

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 solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de marzo del 2022.

Indira Poleth Ponce Galárraga
LA CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“VALORACIÓN SOCIOAMBIENTAL DE LOS RECURSOS NATURALES EXISTENTES EN EL BOSQUE HÚMEDO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA PILALÓ Y TINGO LA ESPERANZA EN EL PERIODO 2021 - 2022”, de Licto Moreno Andrés Santiago y Ponce Galárraga Indira Poleth, de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia

DOCENTE TUTOR

CC: 0502524481

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: Licto Moreno Andrés Santiago y Ponce Galárraga Indira Poleth, con el título del Proyecto de Investigación: **“VALORACIÓN SOCIOAMBIENTAL DE LOS RECURSOS NATURALES EXISTENTES EN EL BOSQUE HÚMEDO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA PILALÓ Y TINGO LA ESPERANZA EN EL PERIODO 2021 - 2022”**, 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 realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)
Mg. Jaime René Lema Pillalaza
CC: 1713759932

Lector 2
Mg. Oscar René Daza Guerra
CC: 0400689790

Lector 3
M.Sc. Manuel Patricio Clavijo Cevallos
CC: 0501444582

AGRADECIMIENTO

En estas líneas quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible este proyecto de investigación, en primer lugar, a mis padres por ser los promotores de mis sueños, por los consejos, valores y principios que me han inculcado, por ser el apoyo y fortaleza en mi formación personal. A mis hermanos por estar siempre presentes y por estar conmigo en todo momento. A mi compañera de tesis y tutor por su ayuda, paciencia y dedicación para culminar con éxito este trabajo. De manera especial agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus docentes, por su compromiso con esta hermosa tarea que es educar, ya que, con su sabiduría, esfuerzo y dedicación durante todo este tiempo, me guiaron en mi formación profesional.

Andrés Santiago Licto Moreno

AGRADECIMIENTO

Expreso mi eterna gratitud, respeto y amor a mi madre Yolanda Galárraga, por brindarme su apoyo incondicional en el proceso de este proyecto de investigación y en todo el trayecto de mi formación académica. Agradezco a mis hermanos por su presencia en los momentos más difíciles y por llenar mi vida de alegría. A mi compañero de tesis y tutor por compartir su conocimiento y aportaciones durante este trabajo. Agradezco sinceramente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y docentes que con su paciencia y entusiasmo plasmaron sus enseñanzas para prepararme y llegar a ser una buena profesional.

Indira Poleth Ponce Galárraga

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres por ser parte esencial en mi vida, a mis hermanos por su paciencia, su comprensión y ayuda en cada momento, a mi enamorada por extenderme su mano en los momentos más difíciles y por el apoyo incondicional brindado cada día.

Andrés Santiago Licto Moreno

DEDICATORIA

A mi madre y hermanos que han sido un apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida y por ser un pilar fundamental en alcanzar mi meta de formación profesional.

Indira Poleth Ponce Galárraga

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
INGENIERÍA AMBIENTAL

TEMA: “Valoración socioambiental de los recursos naturales existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, parroquia Pilaló y Tingo la Esperanza en el periodo 2021 - 2022”

Autores:

Licto Moreno Andrés Santiago.

Ponce Galárraga Indira Poleth.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se procedió a realizar la valoración socioambiental de los recursos naturales existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, sus objetivos fueron: analizar el comportamiento socioambiental del bosque, determinar los recursos naturales y valorar el comportamiento actual del paisaje natural del bosque húmedo, se estableció la investigación exploratoria para realizar una aproximación a los datos obtenidos en la aplicación de los instrumentos, considerando el método descriptivo para el análisis y sistematización de la información, además de aplicar el software ArcGis, para la elaboración de los mapas del sector, se valoró el estado actual del bosque húmedo, aplicando una encuesta a 63 personas del lugar de incidencia, que mencionaron, que ven la explotación de los recursos naturales como una fuente de ingreso, esto permitió identificar y cuantificar con precisión cada uno de los aspectos estudiados en las diferentes etapas, mientras que el método (BLM) Bureau of Land Management, estableció como resultado que el bosque en la actualidad se encuentra en proceso de deterioro avanzado debido a las distintas actividades de origen antropogénico desarrollados en la actualidad, así como también la introducción de especies animales y vegetales que han modificado la estructura del mismo, alterando el equilibrio ecosistémico del lugar, según el índice de Shannon, se obtuvo un resultado de 2.59, el cual permite establecer que el bosque en la actualidad presenta un estado normal, mientras que el índice de diversidad de Simpson, presentó un resultado de 12.71 el cual refleja que existen mayor número de especies. Con relación al método BLM se determina que las unidades del paisaje se encuentran establecidas como zonas de sensibilidad alta y media, predominando la sensibilidad MEDIA, debido al desarrollo de distintas actividades de origen antropogénico, siendo importante tomar medidas de protección para la conservación de esta área de vital importancia.

PALABRAS CLAVES: *Actividades antropogénicas, calidad de absorción visual, paisaje, sostenibilidad ambiental, sensibilidad visual.*

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES
ENVIRONMENTAL ENGINEERING

THEME: "Socio-environmental assessment of existing natural resources in the humid forest of the Western Cordillera of the Andes, in the province of Cotopaxi, Pilaló and Tingo La Esperanza parishes during 2021 - 2022 period."

Authors:

Licto Moreno Andrés Santiago.

Ponce Galárraga Indira Poleth.

ABSTRAC

The socio-environmental assessment of the existing natural resources in the humid forest of the Western Cordillera of the Andes was carried out in this research; its objectives were: to analyze the socio-environmental behavior of the forest, determine the natural resources and assess the current behavior of the natural landscape of the humid forest, the exploratory research was established to make an approximation to the data obtained, considering the descriptive method for the analysis and systematization of the information, in addition to applying the ArcGis software for the elaboration of the maps of the sector; it was assessed the current state of the humid forest, considering 63 people from the place of incidence, who mentioned that they see the exploitation of natural resources as a source of income, this allowed to accurately identify and quantify each of the aspects studied in the different stages, while the Bureau of Land Management (BLM) method established as a result that the forest is currently in a process of advanced deterioration due to the different activities of anthropogenic origin currently developed, as well as the introduction of animal and plant species that have modified its structure altering the ecosystem balance of the place, according to the Shannon index, a result of 2.59 was obtained, which allows establishing that the forest currently has a normal state, while the Simpson diversity index presented a result of 12.71, which reflects that there are a more significant number of species. Concerning the BLM method, it is determined that the landscape units are established as areas of high and medium sensitivity, with a predominance of MEDIUM sensitivity, due to the development of different activities of anthropogenic origin, and it is essential to take protection measures for the conservation of this vitally important area.

KEYWORDS: *Anthropogenic activities, quality of visual absorption, landscape, environmental sustainability, visual sensitivity.*

ÍNDICE 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.....	vi
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	x
AGRADECIMIENTO	xi
AGRADECIMIENTO	xii
DEDICATORIA.....	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRAC.....	xvi
ÍNDICE DE CONTENIDO	xvii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xxiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xxv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xxvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xxvii
INFORMACIÓN GENERAL	2
INTRODUCCION.....	3
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	5
PROBLEMA	6
5.1. Planteamiento del Problema	6
5.2. Formulación del Problema.....	6
OBJETIVOS.....	7
6.1. Objetivo general.....	7
6.2. Objetivo específico	7

ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	8
FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	9
8.1. Recurso natural	9
8.2. Clasificación de los recursos naturales	9
8.2.1. Recursos no renovables o de Stock.	9
8.2.2. Recursos renovables o de Flujo.	10
8.3. Tipos de recursos naturales.....	12
8.3.1. Recursos biológicos:.....	12
8.3.2. Recursos hídricos:	12
8.3.3. Recursos minerales:	12
8.3.4. Recursos energéticos:	13
8.4. Los bosques.....	13
8.5. Clasificación de los bosques	14
8.5.1. Bosque Húmedo Tropical.....	14
8.5.2. Bosque Húmedo Tropical Amazónico	14
8.5.3. Bosque semideciduo piemontano	15
8.5.4. Bosque de neblina montano.....	15
8.5.5. Bosque siempre verde montano bajo.....	16
8.5.6. Bosque siempre verde montano alto.....	16
8.5.7. Bosque siempre verde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes.....	16
8.5.8. Bosque Piemontano Occidental.....	17
8.5.9. Bosque Piemontano Oriental	17
8.5.10. Bosque Montano Occidental.....	17
8.5.11. Bosque Montano Oriental.....	18
8.5.12. Páramo herbáceo.....	18
8.5.13. Matorral Interandino	18

8.6.	Tipos de bosques.....	19
8.6.1.	Bosques según su follaje.	19
8.6.2.	Bosques según su vegetación.	19
8.6.3.	Bosques según su clima y latitud.....	19
8.6.4.	Bosques según el grado de intervención e impacto del hombre.....	20
8.7.	Desarrollo sostenible.....	20
8.8.	Desarrollo sustentable.....	21
8.9.	Paisaje.....	22
8.10.	Tipos de paisajes.....	22
8.10.1.	Paisajes según su funcionalidad.....	22
8.10.2.	Paisajes Naturales.....	22
8.10.3.	Paisajes Rurales.....	23
8.10.4.	Paisajes Urbanos.....	23
8.10.5.	Paisajes según su fitogeografía.....	23
8.10.6.	Paisaje selvático.....	23
8.10.7.	Paisaje de sabana.....	23
8.10.8.	Paisaje desértico.....	24
8.10.9.	Paisaje de tundra.....	24
8.11.	Valoración Económica y Ambiental de los bosques húmedos.....	24
8.11.1.	Valoración Económica.....	24
8.11.2.	Valoración Ambiental.....	25
MARCO LEGAL	26
9.1.	Constitución Política del Ecuador (2008).....	26
9.2.	Código Orgánico Ambiental (COA).....	29
9.3.	Acuerdo Ministerial N° 061: Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria (2015).....	32
VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA	34

METODOLOGÍA.....	35
11.1. Área de estudio.....	35
11.1.1. Ubicación Política.....	35
11.1.2. Ubicación Geográfica	36
11.2. Tipo de investigación	37
11.2.1. Investigación exploratoria:	37
11.3. Analizar el comportamiento socioambiental del bosque húmedo de la cordillera occidental de los Andes.	37
11.3.1. Método Descriptivo.	37
11.4. Determinar los recursos naturales (flora y fauna) existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.	38
11.4.1. Componente Flora.....	38
11.4.1.1. Fase de Campo	38
11.4.1.2. Índice de diversidad de Shannon.....	38
11.4.1.3. Índice de diversidad de Simpson.....	39
11.4.2. Componente Fauna	40
11.4.2.1. Identificación y ubicación de los puntos de muestreo.....	40
11.4.2.2. Monitoreo de mamíferos	41
11.4.2.3. Monitoreo de aves	41
11.4.2.4. Monitoreo de anfibios	41
11.4.2.5. Entrevista a los pobladores (Componente Fauna).....	41
11.5. Valorar el comportamiento actual del paisaje natural del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.	41
11.5.1. Parámetros de calidad visual.....	41
11.5.2. Parámetros de calidad de absorción visual (CAV)	43
11.5.3. Sensibilidad paisajística.....	46
11.6. Materiales y Equipos de campo	46
11.7. Esquema metodológico.	47

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	48
12.1. Analizar el comportamiento socioambiental del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.	48
12.1.1. Clima.....	48
12.1.2. Temperatura	50
12.1.3. Elevación y Pendientes	51
12.1.4. Precipitación	52
12.1.5. Taxonomía	54
12.1.6. Cobertura Vegetal	56
12.1.7. Uso del Suelo Vegetal.....	57
12.1.8. Análisis de la Encuesta	59
12.2. Determinar los recursos naturales existentes (flora y fauna) en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.	70
12.2.1. Componente Flora.....	70
12.2.2. Producción Agrícola	71
12.2.3. Componente Fauna	72
12.2.4. Actividad Pecuaria.....	76
12.3. Valorar el comportamiento actual del paisaje natural del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.	77
12.3.1. Valoración de las unidades del paisaje	77
12.3.2. Calidad Visual y Absorción Visual	80
12.3.3. Sensibilidad visual	87
IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES)	89
13.1. Técnicos	89
13.2. Sociales.....	89
13.3. Ambientales.....	89
CONCLUSIONES.....	90
RECOMENDACIONES	91

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....	92
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	93
REFERENCIAS.....	94
ANEXOS.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Beneficiarios del Proyecto</i>	5
<i>Tabla 2 Actividades a realizar en relación a los objetivos planteados</i>	8
<i>Tabla 3 Coordenadas Geográficas del área de estudio</i>	36
<i>Tabla 4 Clasificación de la calidad visual según método de Bureau of Land Management (BLM)</i>	42
<i>Tabla 5 Clases utilizadas para evaluar la calidad visual</i>	43
<i>Tabla 6 Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV) paisajística</i>	45
<i>Tabla 7 Rangos de la calidad de absorción visual y su sensibilidad</i>	46
<i>Tabla 8 Clima de las parroquias Pilaló y Tingo la Esperanza</i>	49
<i>Tabla 9 Taxonomía del Suelo</i>	55
<i>Tabla 10 Cobertura Vegetal</i>	57
<i>Tabla 11 Uso del Suelo Vegetal</i>	58
<i>Tabla 12 Índices de abundancia y diversidad de especies vegetales, zona de estudio</i>	70
<i>Tabla 13 Principales Cultivos de la zona de estudio</i>	72
<i>Tabla 14 Índices de especies animales endémicas (Mastofauna), zona de estudio</i>	73
<i>Tabla 15 Índices de especies animales endémicas (Herpetofauna), zona de estudio</i>	74
<i>Tabla 16 Índices de especies animales endémicas (Ornitofauna), zona de estudio</i>	74
<i>Tabla 17 Índice de abundancia y diversidad de especies animales, zona de estudio</i>	75
<i>Tabla 18 Actividad Pecuaria de la zona de estudio</i>	76
<i>Tabla 19 Información fotográfica de la zona de estudio</i>	78
<i>Tabla 20 Calidad visual aplicada a unidades de paisaje y vegetación en la zona de estudio</i>	81

Tabla 21 <i>Determinación de la calidad de absorción visual (CAV) de cada una de las unidades del paisaje</i>	84
Tabla 22 <i>Sensibilidad visual, determinadas en las unidades de los componentes del paisaje de la zona de investigación</i>	87
Tabla 23 <i>Presupuesto para la propuesta del proyecto</i>	92
Tabla 24 <i>Cronograma de actividades</i>	93

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Ubicación Política del Área de estudio	35
<i>Figura 2</i> Ubicación Geográfica del Área de estudio.....	36
<i>Figura 3</i> Mapa climático del área de Estudio	49
<i>Figura 4</i> Mapa de elevación y de pendientes El Tingo La Esperanza	52
<i>Figura 5</i> Taxonomía del suelo de la Zona de Estudio	55
<i>Figura 6</i> Cobertura Vegetal de las Parroquias Pilaló y Tingo la Esperanza	56
<i>Figura 7</i> Uso de Suelo de la Parroquia Pilaló y Tingo la Esperanza	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 Esquema metodológico del proyecto de Investigación</i>	47
<i>Gráfico 2 Temperaturas del área de incidencia</i>	50
<i>Gráfico 3 Promedio de temperaturas del Área de Incidencia</i>	51
<i>Gráfico 4 Precipitación del área de incidencia de la Parroquia Pilaló y Tingo La Esperanza ..</i>	53
<i>Gráfico 5 Precipitación promedio área de incidencia</i>	54
<i>Gráfico 6 Beneficio del Bosque Húmedo a la Comunidad</i>	60
<i>Gráfico 7 Desarrollo de actividades en el área de estudio</i>	61
<i>Gráfico 8 Alteración de la Biodiversidad del Bosque</i>	62
<i>Gráfico 9 Calidad de Absorción Visual</i>	63
<i>Gráfico 10 Conservación del bosque húmedo</i>	64
<i>Gráfico 11 Política pública enfocada a la conservación del lugar</i>	65
<i>Gráfico 12 Conservación de la biodiversidad, funcionamiento, resiliencia del ecosistema</i>	66
<i>Gráfico 13 La pérdida de la naturalidad del bosque</i>	67
<i>Gráfico 14 Mejoramiento de la agricultura</i>	68
<i>Gráfico 15 Restauración forestal</i>	69
<i>Gráfico 16 Porcentajes por especie animal existentes en el área de estudio</i>	77
<i>Gráfico 17 Capacidad de Calidad Visual</i>	83
<i>Gráfico 18 Capacidad de Absorción Visual</i>	86

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1 Encuesta realizada a los pobladores de la zona de estudio.</i>	<i>100</i>
<i>Anexo 2 Fotografías del área de estudio</i>	<i>103</i>
<i>Anexo 3 Catálogo de las especies animales endémicas de la zona de estudio.....</i>	<i>106</i>

INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:

“VALORACIÓN SOCIOAMBIENTAL DE LOS RECURSOS NATURALES EXISTENTES EN EL BOSQUE HÚMEDO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA PILALÓ Y TINGO LA ESPERANZA EN EL PERIODO 2021 - 2022”

Fecha de inicio: 25 de octubre del 2021

Fecha de finalización: 5 de abril del 2022

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi – Cantón Pujilí.

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad: Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera: Ingeniería en Medio Ambiente.

Proyecto de investigación vinculado: Recuperación de germoplasma de especies vegetales de la zona noroccidental de la provincia de Cotopaxi.

Equipo de trabajo:

Coordinador de Proyecto: Tutor: Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia.

Autores: Indira Poleth Ponce Galárraga – Andrés Santiago Licto Moreno

Lector 1: M.Sc. Patricio Clavijo Cevallos.

Lector 2: M.Sc. Oscar René Daza Guerra.

Lector 3: Mg. Jaime René Lema Pillalaza

Área de conocimiento: Protección del Medio Ambiente. Ciencias Naturales, Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

Línea de investigación: Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad

Sub línea de investigación de la Carrera: Manejo y Conservación de la Biodiversidad.

Línea de Vinculación de la universidad: Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética, para el desarrollo humano y social.

INTRODUCCION

En el presente proyecto de investigación trata sobre la valoración socioambiental de los recursos naturales existentes en la Cordillera Occidental de los Andes, que se puede definir como un conjunto de técnicas y métodos de evaluación del estado ambiental. Bustamante & Zalles, (2020). Mencionan, que los bosques montanos del Ecuador dan forma a diversos ecosistemas cuyos valores ambiental y social son difíciles de aproximar. Los bosques andinos, en principio, son únicos por su rica biodiversidad. Así mismo, los bosques son el hogar de muchas especies de animales, además, favorece la humedad del ambiente, retienen el agua de lluvia, además, contribuye al mantenimiento del equilibrio biológico para el desarrollo y supervivencia de los seres vivos, así como, la conservación de los hábitats y manteniendo su cadena trófica alimenticia

La característica principal del presente estudio es valorar el comportamiento socioambiental de los recursos naturales existentes en el bosque húmedo. Según Jácome, (2010). El bosque es útil e indispensable para la supervivencia del ser humano ya que posee múltiples beneficios como son: los encargados de proporcionar oxígeno, bienes y servicios ambientales tales como, la protección del suelo contra la erosión y la desertización.

La pérdida de bosques es un problema que afecta gravemente al Ecuador, por lo que es necesario mencionar su principal causa que consiste en la deforestación de los bosques dando lugar a la expansión de la frontera agrícola, ya que la población que vive en los bosques húmedos, han convertido ciertas áreas forestales en sistemas agropecuarios, esto se debe a que la mayoría de los habitantes viven en pobreza extrema, lo que les ha llevado sobre aprovechar los abundantes recursos naturales, lo que generalmente ha causado una gran pérdida de vegetación en Ecuador. (Latam, 2021)

Las consecuencias de la deforestación son nefastas. de hecho, cuando desaparece un bosque, no solo desaparece un grupo de árboles, sino que desaparece todo el ecosistema, la superficie terrestre y la dinámica de transpiración en el área del bosque, por lo que es necesario fomentar una valoración socioambiental enfocada en la conservación y aprovechamiento de los recursos de una forma sostenible para futuras investigaciones.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Según Velásquez, (2014). Ecuador es uno de los países más megadiverso del mundo. No se limita al número de especies por unidad, tanto animales como vegetales, ya que es biodiverso. También incluyen los diferentes tipos de ambientes naturales o ecosistemas que aquí existen.

Consideramos que Ecuador es un país muy rico y diverso donde sus bosques constituyen uno de los ecosistemas más valiosos del mundo por su alta biodiversidad. Sin embargo, se encuentran en estado de alta vulnerabilidad por la acción desmedida del ser humano, que, por satisfacer sus necesidades personales o comunitarias, han provocado la desaparición de especies únicas y nativas del Ecuador y del mundo. Uno de los temas más preocupantes en la actualidad es el avance de las fronteras agrícolas y la deforestación, ya que son las principales causas del cambio climático y el efecto invernadero.

La diversidad de especies nativas de los bosques húmedos y su llamativo estado a nivel poblacional o diversidad genética requiere de acciones de investigación y conservación por parte de la sociedad. Además, este grupo de especies brinda servicios ambientales con su valor ecológico y económico. Los bosques almacenan grandes cantidades de carbono en los troncos de los árboles y materia orgánica en los suelos, contribuyendo así al ciclo global del dióxido de carbono. (Young, 2006)

Este estudio se enfoca en la valoración socioambiental de los recursos naturales existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, parroquia Pilaló y Tingo la Esperanza, debido a los factores antrópicos y naturales este se ha visto modificado de manera acelerada. Por lo que pretendemos profundizar los conocimientos teóricos sobre el impacto ambiental generado en la zona de estudio, la misma que conlleva la pérdida de los recursos naturales y biodiversidad.

BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Tabla 1

Beneficiarios del Proyecto

Beneficiarios Directos	
Descripción	Cantidad
Parroquias	
Pilaló	3050
Tingo la Esperanza	2640
Total	5690
<ul style="list-style-type: none"> • Pobladores del Sector 	
Beneficiarios Indirectos	
Descripción	Cantidad
Pujilí	69.055
<ul style="list-style-type: none"> • Pobladores del Sector 	
Total	69.055

Nota. Datos población de los beneficiarios Directos e indirectos

Fuente. (INEC, 2010)

Elaborado. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

PROBLEMA

5.1. Planteamiento del Problema

En la Cordillera Occidental de los Andes, el avance de la frontera agrícola y la deforestación, está causando un fuerte impacto hacia los pocos remanentes de bosque húmedos y páramo del Ecuador, ubicados principalmente en las partes altas de la microcuenca del río Pívalo (San Pablo), el deterioro del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, no solo es la pérdida de recursos primordiales, sino que trae consigo varios problemas ambientales y por consiguiente afecta a la sociedad.

Según el autor Palacios, (2020). Menciona: Cuando hablamos de deforestación, estamos hablando de la destrucción de los bosques naturales y la cubierta forestal. Cuando ocurre este proceso de tala, se destruye el mayor patrimonio del Ecuador, la biodiversidad. La deforestación está básicamente asociada a los bosques naturales y cuando se destruye afecta la biodiversidad de estos hábitats. Estos bosques en el Ecuador son el mayor tesoro de la biodiversidad, el patrimonio natural más importante que tiene el país, pero hasta ahora no lo reconocemos.

El incremento del proceso de desertización y alteraciones climáticas se da por la falta de cobertura vegetal y el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas, esto conlleva a la pérdida de biodiversidad produciendo el deterioro de la calidad de vida de la población, esta investigación está dirigida a reconocer los servicios ecosistémicos y ambientales presentes en los ecosistemas estratégicos de alta montaña en especial los bosques húmedos, por ende requiere identificar la sensibilidad de los mismo, esto se debe especialmente por actividades antrópicas, lo que genera pérdida de ecosistemas de alto valor ambiental ya sea de orden local o regional.

5.2. Formulación del Problema

¿Qué papel fundamental tiene la valoración socioambiental de los recursos naturales en la conservación del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes en el cantón Pujilí, parroquia Pilaló y Tingo, La Esperanza?

OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Valorar el comportamiento socioambiental de los recursos naturales existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, ubicado en el cantón Pujilí, 2021.

6.2. Objetivo específico

- Analizar el comportamiento socioambiental del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.
- Determinar los recursos naturales (flora y fauna), existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.
- Valorar el comportamiento actual del paisaje natural del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.

ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2

Actividades a realizar en relación a los objetivos planteados

Objetivos	Actividad	Resultado de la Actividad	Descripción de la Actividad
Analizar el comportamiento socioambiental del bosque húmedo de la cordillera occidental de los Andes.	Recopilación de información del objeto de estudio, salidas de campo, recolección de materia fotográfica.	Obtención de información actualizada y ubicación geoespacial del lugar de la investigación.	Levantamiento línea base, Shape's de textura, cobertura vegetal (ARCGIS), estado del bosque.
Determinar los recursos naturales (flora y fauna) existentes en el bosque húmedo de la cordillera occidental de los Andes.	Identificación de zonas de vulnerabilidad, toma de datos, exploración del campo, entre otros.	Zonas de afectación y lista de flora y fauna, principales actividades antrópicas (agrícola y pecuarias)	Se muestran los diferentes puntos de muestreo con sus respectivos datos de los transectos marcados y datos obtenidos.
Valorar el comportamiento actual del paisaje natural del bosque húmedo de la cordillera de los Andes	Trabajo de campo, levantamiento de datos, utilización de material bibliográfico.	Índice de calidad visual, Índice de absorción visual y determinación de la sensibilidad del paisaje.	Estado actual paisajístico y valoración ambiental.

Nota. *Actividades a realizar para la ejecución del proyecto de investigación*

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.

8.1. Recurso natural

Los recursos naturales son todos los elementos, fuentes de energía, materiales y servicios que nos brinda la naturaleza que son muy valiosos para satisfacer las necesidades de la sociedad y así contribuir al bienestar y desarrollo de la sociedad, y se utilizan para sostener nuestros procesos biológicos básicos, como seres humanos. Las especies, también permiten definir el modo de vida de nuestras comunidades, tanto al moldear su forma de socializar, como de habitar el medio ambiente y extraer otros recursos de la naturaleza. Tomando como ejemplo a Ecuador, podemos decir que por su ubicación geográfica goza de una gran riqueza natural, y sus recursos naturales incluyen recursos hídricos, forestales, suelo, flora y fauna, etc. Los recursos naturales de la región son utilizados por los ecuatorianos como fuente de trabajo y subsistencia, contribuyendo a la economía y otros aspectos sociales. (Roper, 2021)

Los recursos naturales resultan muy esenciales para la vida, tal es el hecho de satisfacer sus necesidades de subsistencia que estos se han convertido en una fuente para la economía y el desarrollo industrial, en la actualidad el principal problema que enfrentan los recursos naturales, es la sobre explotación que realiza el ser humano, tiene un consumo desmedido de los mismos lo acarrea consecuencias devastadoras como el calentamiento global, ya que a medida que se genera una mayor actividad económica, se genera una mayor contaminación, por eso es importante adoptar medidas en lo general para reducir la utilización de ciertos recursos a través de políticas de mitigación de emisiones, deforestación, avance de la frontera agrícola, entre otros.

8.2. Clasificación de los recursos naturales

8.2.1. Recursos no renovables o de Stock.

Los recursos no renovables son todos aquellos que o bien se degradan a un ritmo mucho más grande que el que tardan en formarse, lo que supone que a la práctica es como si dispusiéramos de una porción finita de dichos materiales. Su principal característica es el no poder regenerarse en un corto plazo. Con la era, estos recursos se agotan y su tasa de consumo se vuelve insostenible. La producción de los recursos no renovables es fija y estos recursos se consumen mucho más rápido que los producidos, lo que indica que el

consumo de estos recursos es mayor que una función de la naturaleza para producirlos. Además, los recursos no renovables son generalmente nocivos para el medio ambiente, ya que su extracción genera el desarrollo de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. (Grudemi, 2018)

- **Minerales y Metales aprovechables**

La mayor parte de los recursos minerales y metálicos aprovechables son no renovables, es decir, las reservas minerales son agotables, debido a que el mundo Tierra tiene unas porciones estáticas de ellos, de esta forma que la explotación de los yacimientos donde se hallan son limitados. Dichos se extraen de las regiones superficiales de la Tierra: corteza, hidrosfera, atmósfera, representando solo el 0,4% del total de la masa terrestre. Cuando dichos son extraídos se aplican como materia prima en diferentes procesos industriales. (Roper, 2021)

- **Combustibles fósiles**

Los combustibles fósiles (como el petróleo, el carbón y el gas natural) son aquellos que provienen de la descomposición natural de la materia orgánica (plantas, microorganismos, bacterias y algas) después de un proceso de transformación que puede durar bastante más de 600 millones de años. Se los nombra energías no renovables pues son recursos naturales limitados debido a que para formarse necesitan de un largo lapso de tiempo y de condiciones concretas. No existe otra forma de generarlos y, pese a esto, son la primordial fuente de energía internacionalmente por su elevado poder calorífico comparativamente con otras fuentes como la energía eólica o la energía solar. (Ondarse, 2021)

8.2.2. Recursos renovables o de Flujo.

Los recursos renovables se reproducen en condición natural y física actual independiente del tiempo que se demore en su regeneración. Son recursos naturales que prácticamente no se agotan haciéndolos. Esto puede ocurrir por dos motivos, ya sea porque al implementarlo no cambia su densidad ni sus reservas ni su estado (solar, eólica, hidroeléctrica, biotérmica, etc.) se regeneran rápidamente para poder seguir utilizándose sin agotarse: peces, bosques, biomasa en general, etc.

Este tipo de recurso natural renovable puede perderse si se sobre utiliza, lo que lo distingue de un recurso perenne o inagotable. Por ejemplo, la sobrepesca conduce a la pérdida de algunas especies, es decir, la tasa de explotación es mayor que la tasa de regeneración. Así es el bosque. (Belmonte, 2020)

- **Aire**

El aire sin duda alguno, es el primer recurso natural renovable más importante de la tierra y el que hace posible la existencia de la vida. Todos necesitamos del aire para vivir, tenemos el derecho a respirar de un aire puro y la obligación de cuidarlo para un futuro mejor, tal y como ocurre con el agua dulce, está disponible en altas cantidades, pero su mezcla con ciertos gases puede volverse tóxico y no apto para ser utilizado por nuestros organismos. (Pineda, 2020)

- **Agua**

El agua es uno de los ejemplos más particulares que pueden ser englobados en esta categoría. A pesar de que el agua dulce está presente en abundantes cantidades en la corteza terrestre, contaminarla puede hacer que no sea apta para el consumo, el agua se origina por 2 vías, una en el centro de la Tierra y otra en el área. La vía interna se basa en una secuencia de actitudes químicas que ocurren en el centro de la corteza terrestre y que generan agua, saliendo al área por medio de erupciones, aguas termales o géiseres. Sin embargo, la vía externa empieza con la evaporación del agua de los océanos, embalses, ríos y otras fuentes de agua. (García, 2019)

- **Luz solar**

La luz solar podría ser usada para obtener energía, la energía solar es aquella generada por el Sol y que viaja por medio de radiaciones para llegar a la Tierra. Es una energía renovable la cual el hombre tiene intención de obtenerla de forma eficiente para su uso y aprovechamiento por medio de diferentes tecnologías que fueron evolucionando con el paso del tiempo. Esta clase de energía es inagotable y bastante exuberante y por esto además de ser una fuente renovable, es una energía limpia e implica una opción a otros tipos de energía no renovables como la energía nuclear o la energía fósil que es la más utilizada. (Hilcu, 2021)

- **Alimentos**

En la mayoría de sus ecosistemas, el entorno natural nos proporciona alimentos que los humanos podemos obtener. El aprovechamiento directo de estos recursos sin pasar por la agricultura o la domesticación es la forma de vida que los pueblos étnicos han adoptado desde hace millones de años, desde la adopción de prácticas propias de los pueblos cazadores, cazadores y recolectores. Aquello sí, la sobreexplotación de ciertos vegetales, hongos y animales puede llevar a varias especies a la extinción, lo que empobrece los ecosistemas y provoca que se vuelvan inestables. (Torres, 2019)

8.3. Tipos de recursos naturales

8.3.1. Recursos biológicos:

Son los individuos, organismos o partes de ellos, las poblaciones o cualquier otro tipo de componente biótico de estos con valor o utilidad real o potencial que contiene a los recursos genéticos y sus derivados, como las plantas, los animales, los hongos y bacterias, y que son usados tanto para alimentación, como para vestirse y curarnos de enfermedades. (Fundacionmapfre, 2019)

8.3.2. Recursos hídricos:

Los recursos hídricos son los depósitos e insumos de agua dulce como, como los ríos, lagos, aguas subterráneas y océanos, en distintos estados físicos y estado, disponibles en cantidad, calidad, lugar y tiempo para satisfacer una demanda en la sociedad identificable, pueden ser utilizados por los humanos para satisfacer necesidades y generar energía. Es uno de los grandes recursos naturales del planeta Tierra, cabe señalar que no solo es necesario para sustentar la vida, sino también para mantener el equilibrio físico-químico del planeta. (Pineda, 2020)

8.3.3. Recursos minerales:

Los recursos minerales son materiales inorgánicos que se hallan en la corteza terrestre. Estos acostumbran a ser extraídos con un fin económico, puesto que sirven como insumo para diversos procesos industriales. Los recursos minerales son recursos que se encuentran en nuestro mundo, incluso en el suelo, generalmente útiles para que los humanos desarrollen otros bienes, son recursos naturales no renovables. De esta forma, se reduce el tiempo de explotación de sus yacimientos. Además, comprende todos los

minerales que el ser humano utiliza para producir otros artículos, como el cobre para elaborar cables eléctricos o el oro en la joyería. (Westreicher, 2020)

8.3.4. Recursos energéticos:

Los recursos energéticos son el conjunto de sustancias que nos ofrece la naturaleza, los mismos que pueden ser empleadas como fuente de energía gracias a los diversos procesos de naturaleza física o química descubiertos por el hombre, pueden ser utilizados directamente por el consumidor o para una operación de producción, especialmente como la energía eléctrica y calorífica. Son aquellos recursos de los que obtenemos energía, como el petróleo, el viento y la radiación solar. (Bistrain, 2021)

8.4. Los bosques

Alrededor del mundo tenemos una gran cantidad de bosques que principalmente son caracterizados por tener una gran cantidad de árboles con una diversidad en especies de flora y fauna que hace de este bioma un espectáculo visual realmente impresionante uno de los principales para la Biosfera del mundo. Los bosques aparecieron en nuestro mundo hace casi 400 millones de años, cuando las primeras criaturas vegetales abandonaron los océanos, conquistaron la tierra y demostraron ser demasiado eficientes para conquistar áreas áridas, ya regadas durante la temporada de lluvias y el CO₂ se acumula en la atmósfera. (Uriarte, 2020)

El Ecuador, es un país megadiverso, conformado por varios ecosistemas, resultado de factores geológicos, geográficos, geomorfológicos, climáticos, biogeográficos, evolutivos y ecológicos, los cuales, lo hacen ser uno de los 17 países que ostentan la mayor diversidad biológica de la Tierra, en Ecuador hay aproximadamente 180000 ha de plantaciones forestales comerciales. Según los datos del Ministerio de Agricultura (MAG), ese es el volumen de unos 180 millones de árboles sembrados. Un total de 160.000 hectáreas de bosque están plantadas con especies representativas como pino, eucalipto, balsa, teca, melina y palma africana. (Lara, 2020)

La deforestación y el avance de las fronteras agrícolas son los temas que más preocupan a los expertos ecuatorianos, en los últimos 26 años Ecuador ha perdido más de 2 millones de hectáreas de bosques, literalmente en el planeta 10 Millones de hectáreas de bosque son taladas cada año, según las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). A pesar de ser uno de los 17 grandes territorios del planeta, Ecuador ha

perdido un alto porcentaje de sus bosques en las últimas décadas debido al incremento de la ocupación humana.

Los datos más recientes del Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE), y correspondientes a 2018, indican que cada año se pierde en el territorio un promedio de 9 .353 hectáreas de bosque, superficie que, según la FAO, es bastante grande, en comparación con otros territorios en el territorio con más territorios. (Montaño, 2021)

Los bosques húmedos son de gran importancia en la conservación del ecosistema, estos resaltan en el mundo por su gran diversidad de flora y fauna, se conoce que en los bosques existe cerca del 75% de la biodiversidad del planeta, es por ello que se debería concentrar los esfuerzos de conservación de la misma por parte de los habitantes y de las autoridades competentes. Sin embargo, en la actualidad existen grandes intereses de actividades antropogénicas por habitantes aledaños a los bosques húmedos como es la deforestación, la ganadería, los avances de la frontera agrícola, entre otros con la finalidad de aumentar su economía, sin tomar en cuenta los fuertes impactos ambientales, lo que provoca la pérdida de miles de hectáreas de bosques.

8.5. Clasificación de los bosques

8.5.1. Bosque Húmedo Tropical

Es la segunda región natural más grande que posee el Ecuador con 31 732 km². Su altura tiene un rango de 0 a 300 m y las condiciones son cálidas y húmedas. Son bosques de dosel cerrado con árboles que tienen la posibilidad de conseguir los 30 m de elevación y un sotobosque dominado por helechos y plantas del núcleo familiar Aráceas. La variedad de árboles es bastante alta, más de 100 especies por hectárea; sin embargo, menor que en el Bosque Húmedo Tropical Amazónico. La degradación antropogénica del hábitat en esta zona es una de las más altas en el Ecuador; casi el 75% del bosque fue acabado por ocupaciones humanas. Está ausente en las tierras bajas del suroccidente de Ecuador gracias a la predominancia de condiciones secas. Es la zona más amenazada del Ecuador debido a que el 74.1% de sus bosques fueron deforestados por ocupaciones humanas. (Ron, 2020)

8.5.2. Bosque Húmedo Tropical Amazónico

Esta es una región natural muy extensa en Ecuador cubre un total de 73 909 km² (29.8% del territorio continental ecuatoriano). Está condicionada a elevaciones bajas de 600 m y tiene la precipitación más alta con un promedio (3349 mm anuales). El tipo

dominante de bosque es el de Tierra Firme que se identifica por tener suelos bien drenados y un dosel de 10 a 30 m con árboles emergentes que alcanzan los 40 m (rara vez 50 m). El bosque posee áreas abiertas y pequeñas, generadas por la caída de árboles (7,8). La variedad existente de árboles es alta con 200 a 300 especies por hectárea (3,8). Otros tipos de vegetación de esta región contienen bosque de várzea (bosque inundado con aguas blancas), igapó (bosque inundado con aguas negras), bosque rivereño, matorral de islas ribereñas, y pantanos de la palma *Mauritia flexuosa*. (Ron, 2020)

8.5.3. Bosque semidecíduo piemontano

Es una formación vegetal en la cual muchos de los árboles del dosel pierden las hojas durante el período bien definido de sequía, la sequía dura un total de 6 meses, este bosque ha desarrollado grandes adaptaciones frente a las condiciones climáticas propias de la zona, por lo que su fisonomía, sobre todo durante la época de seca, contrasta fuertemente con la de la selva de montaña y la de los bosques húmedos. Los árboles alcanzan una altura que va desde los 4 a 20 m, y son muy pocas las especies, como la ceiba (*Ceiba pentandra*), que llegan a medir hasta 35 m. En todo lo cual influye también la intensa intervención del hombre, ejercida durante un periodo aproximado de cinco siglos, que no permite que los árboles alcancen su máximo desarrollo. Además de su pequeña talla, las especies del bosque semidecíduo poseen hojas pequeñas, en total acuerdo con las condiciones ecológicas a las cuales se encuentran sometidas, y son por lo general de crecimiento tardío. (González, 2017)

8.5.4. Bosque de neblina montano

Se denomina bosque de niebla o bosque nuboso a un tipo de bosque húmedo de montaña subtropical o tropical que se caracteriza por una gran densidad de niebla en superficie, normalmente por encima del dosel arbóreo (canopea o dosel forestal). Además, estos bosques se clasifican como bosques tropicales o bosques tropicales. Los bosques nubosos, también conocidos como bosques nubosos tropicales, se caracterizan por precipitaciones durante todo el año, humedad, neblina, neblina y altas temperaturas. Estos ecosistemas son en realidad muy vulnerables y están formados por una densa vegetación, constituidos por plantas de origen templado y de zonas tropical, con predominio de la flora tropical. Un tipo de planta que es muy abundante en estos ecosistemas son los helechos y las orquídeas. (Sánchez, 2019)

8.5.5. Bosque siempre verde montano bajo

Los bosques siempreverdes montanos bajos llegan alcanzan una altura que ronda los 20 – 30 m, es muy denso y siempre verde, posee tres estratos difícilmente de separar. Está formación se encuentra entre los 1300 m.s.n.m hasta los 1700 m.s.n.m. Los ecosistemas siempreverde montano bajos encierran una extensa diversidad biológica especialmente florística de la región andina. En las estribaciones orientales estos bosques son continuos y bastante húmedos, mientras que en las zonas occidentales de Colombia y en el norte de Ecuador (Chocó-andino) son poco amplios y no continuos, con altas pluviosidades. Más al sur la faja del bosque siempre verde occidental es menos húmedo y más estrecho, finalizando en el departamento de Tumbes en Perú junto a la frontera con Ecuador. (Lozano, 2015)

8.5.6. Bosque siempre verde montano alto

Bosque siempre Verde Montano Alto. Bosque de montaña, o también conocido como bosque montano, este bosque está influenciado por el clima de montaña debido a la gran altitud. Puede variar, en términos generales cuanto mayor es la altitud, menor es la altitud. En las zonas templadas suelen encontrarse en diversas montañas, montañas más altas y montañas más bajas. En la zona intertropical poseen una mayor altura, llegando a los 4000 msnm. El Bosque Siempre Verde Montano Alto se extiende a lo largo, desde los 3.000 hasta los 3.400 msnm, es la vegetación de transición entre el bosque de neblina y el páramo. Este bosque también llamado Ceja Andina es muy idéntico al bosque nublado en su fisonomía y en la cantidad de musgos existentes y plantas epífitas, pero difiere en cuanto a su estructura y tamaño. (Anónimo, 2017)

8.5.7. Bosque siempre verde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes

Es un ecosistema de baja altitud que corresponde a las estribaciones de la Cordillera occidental y oriental de los andes; son formaciones transitorias entre la vegetación de tierras bajas y las de cordillera. Estos corresponden a la clasificación de Bosque siempre verde piemontano, localizados en las altitudes que van desde los 600 hasta los 800 m; son caracterizados por presentar árboles de una altura de más 30 m, pertenecen al Sistema Ecológico de Bosque pluvial piemontano de los Andes del norte (500-1200 m.). La conservación continua de este tipo de ecosistemas y sus cuencas hídricas depende

principalmente de la protección de sus recursos. La conservación de este ecosistema se protege evitando la sobreexplotación de árboles, implementando campañas de reforestación y zonificando pastizales abiertos para el pastoreo de ganado. (Sarabia, 2019)

8.5.8. Bosque Piemontano Occidental

Esta región natural comprende un total de 15 305 km² en las estribaciones occidentales de los Andes y tiene un rango de elevación que va desde los 300 y 1300 m (400 y 1000 m hacia el sur de la cordillera del Ecuador). Su clima es húmedo y moderadamente cálido. Las palmas y árboles de las familias *Mimosaceae*, *Fabaceae* y *Burseraceae* son las especies dominantes. El dosel del bosque alcanza un promedio de 30 m o más y los árboles se encuentran cubiertos por musgos, orquídeas, bromelias y helechos. El endemismo de las plantas es alto, principalmente entre 0 y 3 grados de latitud sur. En la región de la cordillera de la Costa incluye a la cordillera de Mache-Chindul, Chongón-Colonche y gran parte de los bosques de la Reserva Manglares-Churute. El 52.1% de sus bosques se han visto afectados por la deforestación y por actividades humanas lo cual lo convierte en una de las regiones más amenazadas del territorio ecuatoriano. (Ron, 2020)

8.5.9. Bosque Piemontano Oriental

Esta región comprende alrededor de 13 133 km² entre 600 y 1300 m de elevación. Este bosque siempre-verde exhibe una gran variedad de especies de árboles andinos y de las bajas tierras de la Amazonía. El dosel llega a medir o alcanza hasta 30 m de altura y contiene un subdosel y sotobosque denso. La diversidad de árboles es menor en comparación con en el Bosque Húmedo Tropical Amazónico (130 especies/ha). La precipitación media anual es la segunda más alta entre todas las regiones (2833 mm). (Ron, 2020)

8.5.10. Bosque Montano Occidental.

Posee un área que comprende los 21 576 km² con un rango de elevación que va desde los 1300 hasta los 3400 m (1000 a 3000 m en el sur de Ecuador) y un clima temperado. El dosel generalmente tiene alrededor de 25 m y hay una alta abundancia de plantas epífitas (especialmente musgos, helechos, orquídeas y bromelias). A elevaciones intermedias, fundamentalmente durante las tardes, los bosques se cubren de niebla y

reciben la precipitación de forma horizontal desde nubes bajas. El Bosque Montano Occidental está condicionado a zonas estrechas. (Ron, 2020)

8.5.11. Bosque Montano Oriental

Este bosque siempre-verde se extiende aproximadamente 31 555 km² de área entre 1300 y 3600 m en las estribaciones orientales de la Cordillera de los Andes. La distribución de la vegetación es muy parecida a la del Bosque Montano Occidental. Por debajo de los 2900 m de altitud, los árboles están cubiertos de musgo y las epífitas como helechos, orquídeas y campanillas son abundantes y tienen la mayor diversidad. Por sobre los 2900 m de elevación el suelo del bosque se encuentra cubierto de musgos y árboles con troncos de formas irregulares que se ramifican desde la base. (Ron, 2020)

8.5.12. Páramo herbáceo

Los páramos son ecosistemas muy frágiles neotropicales de alta montaña. En Ecuador tienen una altura promedio de 3300 m.s.n.m., y que llegan a cubrir el 7% de su territorio, y proveen servicios ecosistémicos como: recursos hídricos de calidad y sumideros de carbono principalmente. Sus suelos con densidad aparente baja, estructura abierta y porosa viabilizan la retención de agua y posee conductividad hidráulica altas, donde crece la diversidad de plantas y animales endémicos. Estos ecosistemas son también de gran importancia social y cultural, en ellos vive una población marginada, sin embargo, genera recursos económicos con la diversa producción agroalimentaria, industria y manejo para promover el turismo y la recreación; lamentablemente se ven afectados por el cambio de uso del suelo, la introducción de plantas exóticas, incendios, cambio climático y en algunos sectores por la actividad minera (actividades antrópicas). (Chuncho & Chuncho, 2019)

8.5.13. Matorral Interandino

Esta región natural se encuentra entre los 1400 hasta los 3000 m de elevación y tiene un área de 11 266 km²; se encuentra ubicada en los valles interandinos entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental. Como consecuencia del efecto de sombra pluviométrica de ambas cordilleras, el Matorral Interandino posee una precipitación relativamente baja. Aunque originalmente está dominado por arbustos, la mayor parte de la vegetación se ha visto reemplazada por sembríos, pastizales (frontera agrícola) o bosques de árboles exóticos de los géneros *Pinus* y *Eucaliptus*. En valles secos (por ejemplo,

Patate, Guayllabamba y Chota) la vegetación nativa es muy espinosa. El matorral interandino no se encuentra incorporado en el sistema estatal de áreas protegidas del Ecuador. La degradación del hábitat es inflexible; más de 2/3 de su superficie han sido trastornados por actividades antrópicas. (Ron, 2020)

8.6. Tipos de bosques

8.6.1. Bosques según su follaje.

Una de las cosas que todos aprendimos en la escuela es que los bosques logran ser caducifolios o perennifolios según el tipo de hoja que posee los árboles. En los bosques caducifolios, los árboles pierden sus hojas principalmente en otoño o invierno, recuperándose cuando llega la primavera; mientras en los bosques perennifolios enfatizan los árboles de hoja perenne, que no cambian la hoja. Eso sí, en un mismo bosque podemos llegar a encontrar ambos árboles combinados, aunque siempre habrá un tipo de árbol que predomine. (Sisternas, 2018)

8.6.2. Bosques según su vegetación.

Aquí logramos diferenciar entre bosques frondosos o de frondosa, y bosques de coníferas, o taiga. Los primeros son propios de las zonas frías del hemisferio Norte, con suelos escasos y poco fértiles y coníferas de hoja perenne. Por su parte, los bosques caducifolios tienen muchas especies diferentes, y sus hojas se caracterizan por su anchura. Parecen bosques. Por último, están los bosques mixtos, donde los árboles típicos de los dos bosques crecen en simbiosis, creando una diversidad de paisajes únicos. (Sisternas, 2018)

8.6.3. Bosques según su clima y latitud.

Clima y latitud son dos de los factores que más repercuten en los biomas, así que no es de extrañar que según su ubicación geográfica encontremos una gran variedad de un tipo u otro de bosque. En las proximidades del Ecuador por su extensa diversidad está el bosque tropical, cálido y lluvioso. Todo lo contrario que el bosque boreal, situado en altas latitudes con extremas temperaturas tanto en invierno como en verano. En un término medio está el bosque subtropical, con una temperatura que alcanza una media anual de unos 22°C, y los bosques templados, como los del Mediterráneo. (Sisternas, 2018)

8.6.4. Bosques según el grado de intervención e impacto del hombre.

Como decíamos antes, los bosques brindan enormes recursos para los humanos, por lo que podemos categorizarlos según el grado de intervención humana. Es la clasificación a la que no afecta el resto de características o aspectos que utilizamos para dar definiciones de los diferentes tipos de cada bioma (clima, altitud, plantas y animales, etc.), ya que los humanos interfieren en todos ellos. Cuando no ha habido la intervención humana hablamos de bosques primarios o nativos de la zona. Frente a ellos están los bosques antropogénicos, modificados en cierto grado por las actividades desarrolladas por el ser humano. Dentro de estos últimos el grado de la modificación humana puede tener varios niveles. Por lo tanto, podemos completar la clasificación de las intervenciones humanas según el impacto que provocan. En los bosques primitivos esto es muy poco, sin afectar la biodiversidad, pero cuando hablamos de bosques secundarios es porque se han regenerado o salvado tras una deforestación total o parcial. Por último, están los bosques artificiales, creados inicialmente por el hombre para obtener recursos (madera), conservar especies, entre otros. (Sisternas, 2018)

8.7. Desarrollo sostenible

En primer lugar, la Sostenibilidad es asumir que la naturaleza y el medio ambiente no son una fuente inagotable de recursos, siendo necesario su protección y el uso racional del mismo, entonces, la definición de sostenibilidad hace énfasis, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando un equilibrio entre desarrollo económico, pero cuidando y conservando el medio ambiente y el bienestar social. Por lo tanto, el desarrollo sostenible, es aquel modo de progreso que mantiene ese delicado equilibrio, sin poner en peligro los recursos del mañana. (RSE, 2021)

El desarrollo sostenible se refiere al desarrollo que posee la capacidad de satisfacer las necesidades de la actual generación mediante el consumo de recursos naturales sin comprometer su disponibilidad para las generaciones futuras. Por ejemplo, la tala de árboles puede considerarse una actividad sostenible en la medida en que aseguremos su regeneración. Por el contrario, el consumo de petróleo no es actualmente una actividad asociada a la sostenibilidad., puesto que no podemos separarlo de una forma relativamente inmediata para generaciones venideras, lo cual ocurre con gran parte de las actividades realizadas por el ser humano tal y como se desarrollan hoy en día. (Moriana, 2018)

Para alcanzar el dominio del desarrollo sostenible se debe tener en cuenta tres requisitos importantes, los cuales permiten obtener un equilibrio entre la sociedad, economía y medio ambiente, es decir que el desarrollo sostenible tiene como objetivo satisfacer las necesidades de la sociedad actual, sin comprometer las necesidades de las sociedades en el futuro y sin dañar los ecosistemas ni dañar el medio ambiente. Sin embargo, está lejos de alcanzar un desarrollo sostenible en el mundo debido a la existencia de destrucción de hábitats, alteración de paisajes, desigualdad social, sobrepoblaciones, deforestación, entre otros. Dicho esto, la contribución del desarrollo sostenible es importante en la sociedad actual iniciando con la concientización del cambio climático y se puede tener informes de los hábitos de consumo de cada ciudadano a través del conocido cálculo de huella de carbono, con el objetivo de minimizar los impactos negativos al ambiente.

8.8. Desarrollo sustentable

El término sustentabilidad es definido como la capacidad de lograr una prosperidad económica sostenible a lo largo del tiempo, protegiendo al mismo tiempo los recursos naturales del planeta y proporcionando una alta calidad de vida a las personas. Este concepto ha tomado una gran relevancia para la formulación de políticas públicas. De acuerdo con lo establecido por la ONU en 1997, la sustentabilidad hace referencia a tres dimensiones: económica, social y ambiental; las mismas que no son simultáneamente excluyentes y pueden reforzarse entre ellas. La dimensión económica implica que los sistemas de producción satisfagan los niveles actuales de consumo sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. Se potencian las dimensiones sociales en los aspectos de participación, equidad, accesibilidad, seguridad y estabilidad institucional. Y finalmente, el tamaño del entorno se refiere al entorno natural y cómo se mantiene de manera efectiva y resiliente para sustentar la vida humana; es decir, requiere que los recursos naturales sean utilizados a una tasa no mayor a la de la regeneración, y que los residuos que recibe sean emitidos no más rápido de lo que pueden ser asimilados. (Vanegas & Sucozhanay, 2020)

El desarrollo sustentable se enfoca en el uso adecuado de los recursos naturales y fortalecer la conservación del medio ambiente, sus ecosistemas y su biodiversidad, la idea que hoy en día está tomando fuerza es que la sociedad actual pueda crecer económicamente, preservando y protegiendo el medio ambiente natural, cabe mencionar que la sustentabilidad es de gran importancia ya que proporciona un manejo eficiente y racional de todos los recursos

disponibles, de manera que se pueda mejorar la calidad de vida de la sociedad actual sin afectar las generaciones venideras, la estrategia para el uso sustentable tiende a promover las relaciones armoniosas entre los seres humanos y la naturaleza, este se basa en proyectos ambientales e ideas ecológicas que realmente sorprenden.

8.9. Paisaje

Un paisaje se refiere a una extensión de terreno al que accedemos los seres vivos a través del campo visual. El aspecto del paisaje requiere de la existencia de un sujeto que observa y presencia las cualidades existentes de visión, el espacio y belleza que representa el mismo. Desde el punto de vista enfocado en la geografía y como un modelo de estudio principal de esta ciencia, el paisaje es cualquier área existente de una superficie de la tierra que haya resultado de la relación entre las diferentes unidades presentes y, por lo tanto, recibe el nombre de espacio geográfico. (Moreno, 2021)

El paisaje en general es prácticamente todo lo que podemos observar, los paisajes naturales, han tenido un rol importante en lo que es el progreso del turismo, el Ecuador se caracteriza por tener una singular topografía, posee diversas zonas climáticas, y una prolífica población de especies animales y vegetales propias del lugar. Además, el entorno natural que envuelve a las personas nos ofrece una variedad de elementos que conviven en perfecto equilibrio entre sí, el desarrollo de la vida de factores bióticos (flora y fauna) y factores abióticos que son aquellos que no tienen vida, como las rocas, el agua o los gases de la atmósfera.

8.10. Tipos de paisajes

8.10.1. Paisajes según su funcionalidad

Esta clasificación hace referencia a los diferentes paisajes obtenidos por su estado de ubicación e intervención humana.

8.10.2. Paisajes Naturales

Este tipo de paisaje no presenta alguna modificación de ningún tipo, efectuadas por las actividades de los seres humanos. No precisamente estos paisajes deben ser inexplorados, al contrario, usualmente fueron sondeados, muestreados y recorridos, estos no son muy comunes y no poseen asentamientos humanos de ningún tipo ni clase, tampoco el suelo se ha visto explotado con fines lucrativos económicos. Actualmente, este paisaje a menudo está protegido por el estado o una organización ambiental para evitar la

deforestación. En ocasiones se declaran reservas ecológicas, parques o reservas naturales y áreas protegidas donde sólo se permite la entrada con fines científicos. (Berthe, 2021)

8.10.3. Paisajes Rurales

En este tipo de paisajes se exponen escenarios propios del desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, en donde se pueden observar una vasta extensión de cultivos, árboles frutales, ganado y viviendas rústicas. Si bien esta diversidad de paisajes suele estar cargado de mucha naturaleza, se concentra más en retratar la vida del hombre en el campo y sus actividades. (Flores, 2021)

8.10.4. Paisajes Urbanos

Llamamos paisaje urbano al espacio que se encuentra completamente urbanizado y que se asocia habitualmente al que ofrece una gran ciudad. De hecho, la imagen que se suele tener de este espacio está en muchos casos llega a estar poblada de edificios altos de viviendas y oficinas, con carreteras y otros elementos como el transporte. Aunque también con espacios públicos y de distracción. Por ejemplo, parques y jardines. Se caracteriza por poseer una gran concentración de edificios, infraestructuras y sistemas de transporte. (Gonzalez, 2021)

8.10.5. Paisajes según su fitogeografía

Esta clasificación hace referencia a los diferentes paisajes obtenidos por la combinación de cuatro factores estos son la flora, la fauna, el clima y la geografía.

8.10.6. Paisaje selvático

“Este tipo de paisajes se caracteriza por presentar zonas con un clima húmedo y con una abundante vegetación, la cual es bastante representativa de esas zonas. Además, en este tipo de paisajes es muy común observar una gran diversidad de fauna y flora” (Nuñez, 2021).

8.10.7. Paisaje de sabana

“Este paisaje es una clara composición del bosque y pasto. Está caracterizado por poseer pocos árboles o por su gran escasez. La pastura generalmente se localiza alta porque no hay nada que impida o limite su crecimiento. Las lluvias no son frecuentes ni muy abundantes y el clima es caluroso” (Berthe, 2021).

8.10.8. Paisaje desértico

“Su característica principal es que posee temperaturas demasiado extremas a las que se está expuesto, el gran viento al que están sometidas sus tierras, lo que resulta perjudicial para la vegetación y para la vida de animales” (Moreno, 2021).

8.10.9. Paisaje de tundra

“Este tipo de paisaje se encuentra en los polos del planeta y está caracterizado por tener poca o escasa fauna y vegetación. En su lugar se pueden apreciar paisajes congelados y blancos por la nieve y el hielo” (Nuñez, 2021).

8.11. Valoración Económica y Ambiental de los bosques húmedos

“Los servicios ecosistémicos que brindan los ecosistemas son importantes para la sociedad actual y futura; los bosques húmedos son ecosistemas valiosos por su biodiversidad, económica y social para las comunidades locales; por tal motivo, es necesaria su valoración económica y ecológica, a través de la cual se determina su valor social y ambiental” (Padilla, 2017).

Según la ODS, (2020). Menciona en el objetivo 15 que la deforestación y la desertificación (provocadas por las actividades antrópicas de las personas) han perjudicado a las vidas y medios de permanencia de millones de individuos. Los bosques poseen una trascendencia esencial para el mantenimiento de todo el planeta. El estado de los bosques de todo el mundo 2020 destaca que, a partir de 1990, unos 420 millones de hectáreas de árboles han desaparecido por el uso de la tierra (agricultura). La conservación de los bosques húmedos es fundamental para mejorar los medios de permanencia y minimizar las vulnerabilidades y los peligros para la economía.

La interacción social con el bosque y su valorización ha sufrido cambios en diferentes periodos históricos. Durante miles de años, la evolución de las comunidades agrícolas ha aumentado la presión sobre el bosque, ya que es la principal fuente económica de combustible, materias primas, alimentos, medicinas y otros productos.

8.11.1. Valoración Económica

Lecca, (s.f.). Define a la valoración económica ambiental (VEA) como un grupo de técnicas y procedimientos que permiten medir las expectativas de beneficios y precios derivados de varias de las actividades como es, uso de un activo ambiental, ejecución de

una optimización ambiental y generación de un mal ambiental. Cabe mencionar que los recursos naturales carecen de costo, por la no existencia de un mercado, por lo que es importante intervenir con métodos que señalan la importancia de su valor para la sociedad y el ambiente.

“La valoración económica de bienes y servicios del medio ambiente responde a un proceso de naturaleza compleja, dada la singularidad de las interacciones en que sus componentes intervienen. La iniciativa de reflejar en términos cuantitativos los valores asociados a dichas colaboraciones, puede inclusive parecer inapropiada” (Almeida, 2018).

Valorar económicamente al ambiente implica el intento de destinar valores cuantitativos a los bienes y servicios, a través de los recursos del medio ambiente, independientemente de los costos de mercado para los mismos. Esto significa que la necesidad de evaluación va más allá del trabajo del mercado, que proporciona la asignación de costos y recursos para la economía. La variedad de bienes y servicios ambientales no permite que el "precio" sea creado por el mercado a través de su uso en el sistema. La valoración nos apunta que el ambiente no es gratis. (Caballero, s.f.)

La valoración económica ambiental no consiste en darle un valor económico a los recursos naturales, sino buscar y asignar valores monetarios a la ganancia o pérdida en el bienestar de la sociedad ante los cambios de los recursos naturales. Es importante realizar un diagnóstico porque permite que la sociedad perciba la necesidad y el cuidado que merecen los recursos naturales, debido a las diversas actividades que realizan los habitantes aledaños o al interior del bosque, causando un gran impacto negativo en el ecosistema y el medio ambiente, agotando los recursos actuales y futuros, tanto como la calidad de vida en la actualidad.

8.11.2. Valoración Ambiental

De acuerdo con Martínez, (2010). La valoración ambiental puede definirse como un conjunto de técnicas y métodos que miden los beneficios y costos esperados de cualquiera de las siguientes acciones: el uso de activos ambientales, la realización de mejoras ambientales y la generación de daño ambiental.

El constante cambio del valor total de los bosques y su utilización, ha estado marcada por la creciente importancia de los servicios ambientales y propuestas para

capturar parte del valor para reducir la deforestación. La valoración económica de los servicios ambientales se centra en cuatro bloques básicos: biodiversidad, secuestro de carbono, ciclo del agua y educación. La conservación de los recursos naturales, la protección de suelos y cuencas hidrológicas son los servicios más reconocidos, debido a diversos elementos específicos de la protección de bosques y áreas naturales. (Pérez, s.f.)

En la actualidad se hace más visible la pérdida de los recursos naturales como son: los bosques húmedos, la biodiversidad, el suelo y agua, dando lugar a efectos colaterales en el desarrollo económico y social. La valoración de los bienes y servicios ambientales son de gran importancia para los ecosistemas ya que a través de sus acciones permiten un equilibrio en su cuidado y conservación del paisaje, en la biodiversidad de la flora y fauna, entre otros. Es importante mencionar que tales acciones generan gastos económicos por lo que la sociedad debe estar dispuesta a dichos costos con el fin de mantener y conservar los recursos naturales.

MARCO LEGAL

9.1. Constitución Política del Ecuador (2008)

En el capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales, sección primera: naturaleza y ambiente se contempla:

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

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. (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

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. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a: (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

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.
3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad. (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

- **En el capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales, sección quinta: Suelo se contempla:**

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona. (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

Art. 410.- El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria. (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

9.2. Código Orgánico Ambiental (COA)

TÍTULO I: objeto, ámbito y fines específica lo siguiente:

Art. 1.- Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay.

Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines. (COA, 2017)

Art. 2.- Ámbito de aplicación. Las normas contenidas en este Código, así como las reglamentarias y demás disposiciones técnicas vinculadas a esta materia, son de cumplimiento obligatorio para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional.

La regulación del aprovechamiento de los recursos naturales no renovables y de todas las actividades productivas que se rigen por sus respectivas leyes, deberán observar y cumplir con las disposiciones del presente Código en lo que respecta a la gestión ambiental de las mismas. (COA, 2017)

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

1. Regular los derechos, garantías y principios relacionados con el ambiente sano y la naturaleza, previstos en la Constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado;
2. Establecer los principios y lineamientos ambientales que orienten las políticas públicas del Estado. La política nacional ambiental deberá estar incorporada obligatoriamente en los instrumentos y procesos de planificación, decisión y ejecución, a cargo de los organismos y entidades del sector público;
3. Establecer los instrumentos fundamentales del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su aplicación;

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;
5. Regular las actividades que generen impacto y daño ambiental, a través de normas y parámetros que promuevan el respeto a la naturaleza, a la diversidad cultural, así como a los derechos de las generaciones presentes y futuras;
6. Regular y promover el bienestar y la protección animal, así como el manejo y gestión responsable del arbolado urbano;
7. Prevenir, minimizar, evitar y controlar los impactos ambientales, así como establecer las medidas de reparación y restauración de los espacios naturales degradados;
8. Garantizar la participación de las personas de manera equitativa en la conservación, protección, restauración y reparación integral de la naturaleza, así como en la generación de sus beneficios;
9. Establecer los mecanismos que promuevan y fomenten la generación de información ambiental, así como la articulación y coordinación de las entidades públicas, privadas y de la sociedad civil responsables de realizar actividades de gestión e investigación ambiental, de conformidad con los requerimientos y prioridades estatales;
10. Establecer medidas eficaces, eficientes y transversales para enfrentar los efectos del cambio climático a través de acciones de mitigación y adaptación; y,
11. Determinar las atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional como entidad rectora de la política ambiental nacional, las competencias ambientales de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y la implementación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. (COA, 2017)

TITULO II: De los derechos, deberes y principios ambientales

Art. 4.- Disposiciones comunes. Las disposiciones del presente Código promoverán el efectivo goce de los derechos de la naturaleza y de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, de conformidad con la Constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los cuales son inalienables, irrenunciables, indivisibles, de igual jerarquía, interdependientes, progresivos y no se excluyen entre sí.

Para asegurar el respeto, la tutela y el ejercicio de los derechos se desarrollarán las garantías normativas, institucionales y jurisdiccionales establecidas por la Constitución y la ley. Las herramientas de ejecución de los principios, derechos y garantías ambientales son de carácter sistémico y transversal. (COA, 2017)

Art. 5.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende:

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;
4. La conservación, preservación y recuperación de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico;
5. La conservación y uso sostenible del suelo que prevenga la erosión, la degradación, la desertificación y permita su restauración;
6. La prevención, control y reparación integral de los daños ambientales;
7. La obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental;
8. El desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías alternativas no contaminantes, renovables, diversificadas y de bajo impacto ambiental;
9. El uso, experimentación y el desarrollo de la biotecnología y la comercialización de sus productos, bajo estrictas normas de bioseguridad, con sujeción a las prohibiciones establecidas en la Constitución y demás normativa vigente;
10. La participación en el marco de la ley de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en toda actividad o decisión que pueda producir o que produzca impactos o daños ambientales;
11. La adopción de políticas públicas, medidas administrativas, normativas y jurisdiccionales que garanticen el ejercicio de este derecho; y,

12. La implementación de planes, programas, acciones y medidas de adaptación para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad ambiental, social y económica frente a la variabilidad climática y a los impactos del cambio climático, así como la implementación de los mismos para mitigar sus causas. (COA, 2017)

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. Para la garantía del ejercicio de sus derechos, en la planificación y el ordenamiento territorial se incorporarán criterios ambientales territoriales en virtud de los ecosistemas. La Autoridad Ambiental Nacional definirá los criterios ambientales territoriales y desarrollará los lineamientos técnicos sobre los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza. (COA, 2017)

9.3. Acuerdo Ministerial N° 061: Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria (2015)

Parágrafo II: Del Suelo

Art. 212 Calidad de Suelos. - Para realizar una adecuada caracterización de este componente en los estudios ambientales, así como un adecuado control, se deberán realizar muestreos y monitoreos siguiendo las metodologías establecidas en el Anexo II y demás normativa correspondiente.

La Autoridad Ambiental Competente y las entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, en el marco de sus competencias, realizan el control de la calidad del suelo de conformidad con las normas técnicas expedidas para el efecto. Constituyen normas de calidad del suelo, características físico-químicas y biológicas que establecen la composición del suelo y lo hacen aceptable para garantizar el equilibrio ecológico, la salud y el bienestar de la población. (ACUERDO NO.061, 2015)

Art. 213 Tratamiento de Suelos Contaminados. - Se lo ejecuta por medio de procedimientos validados por la Autoridad Ambiental Competente y acorde a la norma técnica de suelos, de desechos peligrosos y demás normativa aplicable. Los sitios de disposición temporal de suelos contaminados deberán tener medidas preventivas eficientes para evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente. (ACUERDO NO.061, 2015)

Art. 214 Restricción. - Se restringe toda actividad que afecte la estabilidad del suelo y pueda provocar su erosión.

Con lo antes expuesto se enuncia el trabajo desarrollado por Patiño, (2016). En el cual establece el estudio de la responsabilidad del Estado en materia ambiental, que ha sido ampliamente abordado desde el punto de vista del daño, sin embargo es necesario analizar este tema desde un punto posterior al daño, es decir desde la faceta preventiva y normativa que integra la responsabilidad del Estado, en este orden de ideas son varios los temas que pueden abordarse, sin embargo esta investigación busca enfocarse en la diferencia que existe entre los tipos de impacto y el daño, porque erróneamente al escuchar impacto ha sido asociado al daño, cuando su diferencia es evidente; otro punto a tratarse dentro de esta investigación es la gestión ambiental, de forma que pueda visualizarse los componentes que se establecen en un impacto ambiental autorizado y finalmente estudiar el tema de la responsabilidad del Estado más desde la obligación que posee el Estado dentro de la protección del medio ambiente. (ACUERDO NO.061, 2015)

VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA

¿La valoración social ambiental de los Recursos Naturales (Bosque) permitirá definir la condición actual del paisaje?

Según Aguilar, (2020). Menciona que el Ecuador forma parte de los países con mayor diversidad de flora, actualmente se ha visto afectado por diversas actividades humanas y ha aumentado constantemente a lo largo de los años. Cerca de 60.000 hectáreas de bosque son destruidas cada año en Ecuador, en el periodo 2016-2018. Como afirma Montaña, (2021). En las últimas décadas Ecuador ha perdido una alta cantidad de bosques debido al aumento de las actividades humanas. Los datos más actualizados del Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE), que corresponden a los últimos años, indican que cada año se pierde un promedio de 94 353 hectáreas de bosque en nuestro país, según la FAO, considera que es un área bastante grande en comparación con otros países de la región con mayor territorio.

La valoración socioambiental de los recursos naturales del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, permite definir las condiciones actuales del paisaje por medio del método Bureau of Land Management (BLM), que a través de las matrices de calidad visual (CV) y capacidad de absorción visual (CAV) evalúa las unidades de los componentes del paisaje del área afectada, destacando que el bosque húmedo se encuentra en estado de degradación debido a las actividades antrópicas que allí se desarrollan, lo cual puede ser corroborado por una encuesta a los habitantes del área, con preguntas enfocadas en la grado de integración de los recursos naturales y las actividades cotidianas de los habitantes.

METODOLOGÍA

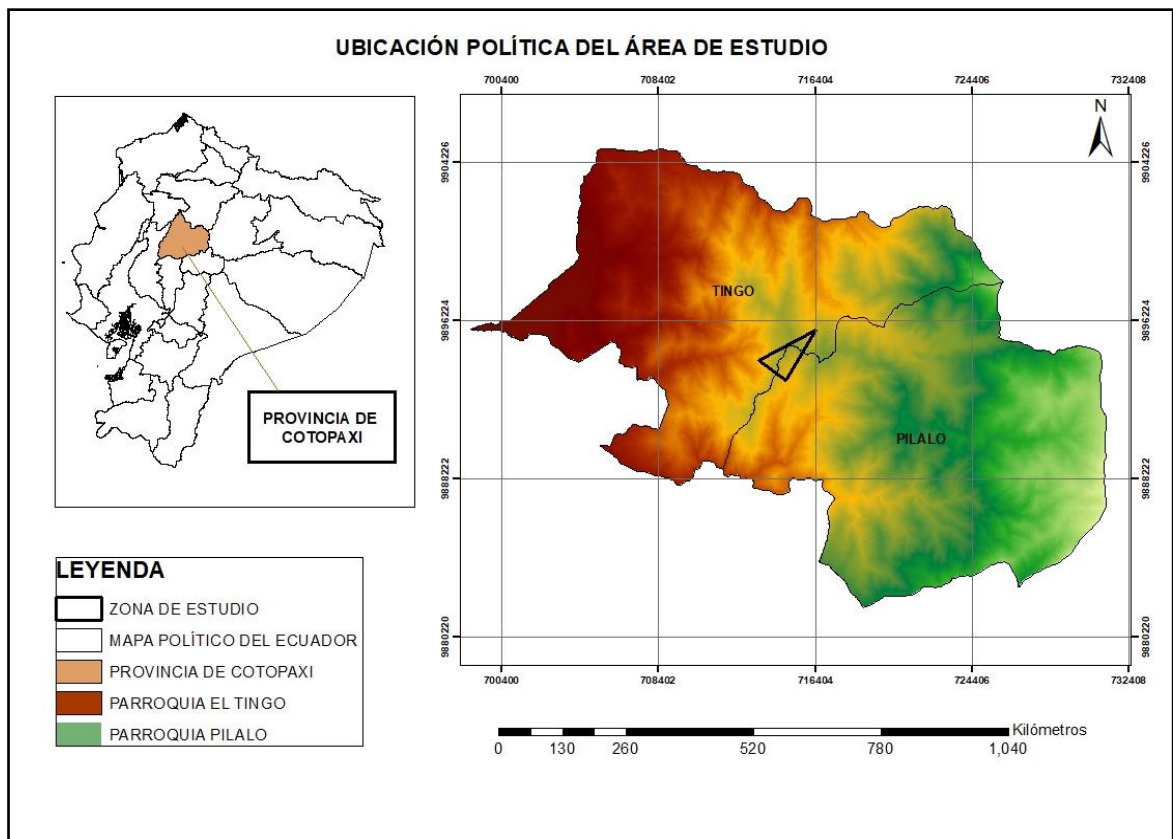
11.1. Área de estudio

11.1.1. Ubicación Política

El área de investigación se encuentra ubicado en la provincia de Cotopaxi, Parroquia Pilaló y Tingo la Esperanza del Cantón Pujilí, en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes a una altitud que va desde los 300 a 1500 msnm comprendida por sus zonas altitudinales alta, media y baja, con una temperatura que va desde los 10 °C en su zona alta y de 20 a 25 °C en su zona baja, cuenta con un clima cálido y templado, produce frutas de la cosa y la sierra, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1

Ubicación Política del Área de estudio



Nota. Área específica de estudio en el mapa político elaborado en ArcGIS.

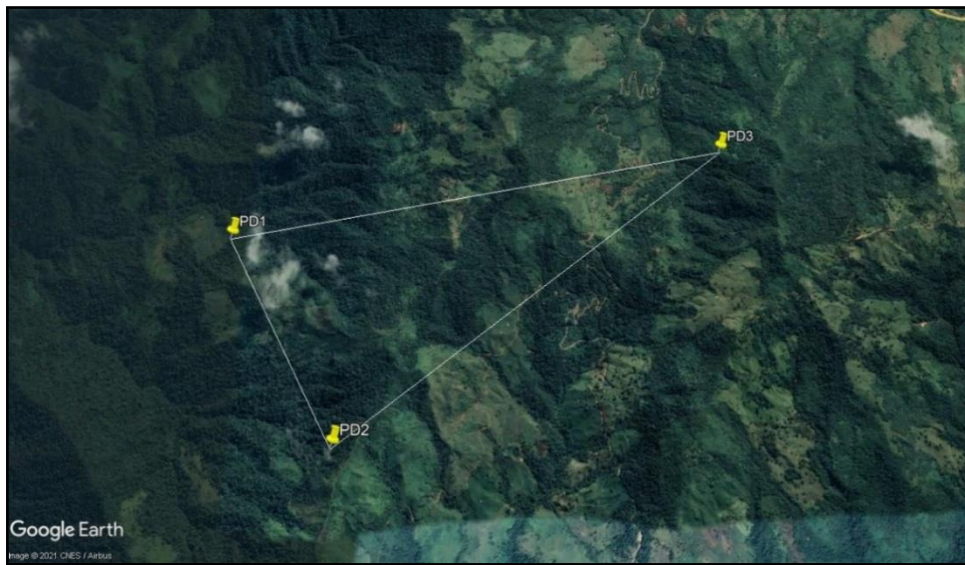
Fuente. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

11.1.2. Ubicación Geográfica

El área de estudio se ubica en las estribaciones de las Cordillera Occidental de los Andes, como se muestra en la Figura 2. El bosque húmedo donde se realizó el presente proyecto se encuentra localizado con una zona montañosa en una altitud comprendida entre los 300 a 1500 metros sobre el nivel del mar, las coordenadas geográficas (Tabla 3) se establecieron en tres puntos estratégicos y de fácil acceso para futuras investigaciones.

Figura 2

Ubicación Geográfica del Área de estudio



Nota. Imagen de Google Earth del área de estudio en el mapa político.

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

Tabla 3

Coordenadas Geográficas del área de estudio

Puntos de Referencia	Coordenadas del área de estudio	
	Coordenadas	
	X	Y
Punto 1	713420	9894689
Punto 2	714124	9893397
Punto 3	716522	9895287

Nota. Coordenadas tomadas con ayuda del GPS

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

11.2. Tipo de investigación

11.2.1. Investigación exploratoria:

Durante la elaboración del presente proyecto se utilizó el tipo de investigación descriptiva - exploratorio, Este es un método basado en la observación directa del área de estudio, es decir, se puede identificar mejor el estado actual del bosque húmedo, analizar y describir las características de la vida diaria de los habitantes. (cobertura vegetal, uso del suelo, taxonomía, clima, flora, fauna, entre otros). Se utilizó un enfoque cuantitativo y cualitativo, las mismas que permitirán describir y recolectar las características del lugar, con la finalidad de valorar la relación actual de la sociedad con el medio ambiente y promover el desarrollo de nuevos estudios de los que se puedan extraer resultados y conclusiones claras, para establecer usos alternativos y promover su conservación.

11.3. Analizar el comportamiento socioambiental del bosque húmedo de la cordillera occidental de los Andes.

11.3.1. Método Descriptivo.

Para la presente investigación se consideró el método descriptivo, el cual se basa en la observación, se inició con salidas de campo para recopilar información teniendo en cuenta la utilización del GPS (Coordenadas), Sistema de Información Geográfica (SIG) y Shape's de georreferenciación se procedió a delimitar el área de estudio en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, por otra parte, con el programa ArcGis la información georreferenciada se ordena y analiza para mostrar en el mapa el estado actual de la cobertura vegetal, el uso del suelo y otros parámetros a medir. Además, para realizar un diagnóstico socioambiental de la zona donde se produce, se han aplicado técnicas de topografía, las cuales seleccionan una fecha y hora estratégica (dos días sábados de 8 am–10 am), para no perjudicar el normal desenvolvimiento de las actividades de los pobladores, esta se efectuó en base al método no probabilístico, para ello se tomó una muestra del total de la población que estima hombres y mujeres de 20 a 30 años con un total de 883 personas, considerando un margen de error del 12% y un nivel de confianza del 95%, se obtuvo que la muestra representativa es de 63 personas dentro del área de incidencia. Esta técnica está constituida por 10 preguntas de selección múltiple, enfocadas al grado de integración de los recursos naturales y las actividades cotidianas desarrolladas por los pobladores. Finalmente, los datos recopilados de varias observaciones y sus posibles relaciones se comparan y analizan para determinar y cuantificar exactamente qué tan relevante se describe cada aspecto en la etapa

exploratoria, obteniendo como resultado el comportamiento socioambiental del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.

11.4. Determinar los recursos naturales (flora y fauna) existentes en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.

11.4.1. Componente Flora

Para la identificación de las especies existentes en el bosque húmedo, se utilizó el método descriptivo que se basó en la observación directa y recolección de datos a través del material fotográfico, para posteriormente realizar la cuantificación de cada una de las especies encontradas en cada transecto del lugar de estudio. La metodología utilizada para la identificación de especies consta de la siguiente fase:

11.4.1.1. Fase de Campo

Se realizó una salida de campo durante dos jornadas de trabajo, en horas de la mañana (6:00 a 8:00 am) y en horas de la tarde (4:00 a 6:00 pm) los días viernes y sábados, lo que permitió la georreferenciación y delimitación de la zona de estudio, para lo cual se utilizó el GPS, el mismo que permitió obtener las coordenadas UTM para el muestreo florístico, se realizó en 3 transectos de 20 x 50 metros, donde se identificó a individuos que mantenían las características idénticas en edad, tamaño del tallo, diámetro del tallo, entre otros.

La técnica aplicada para delimitar el área que parece ser observada es la base básica para recolectar datos cualitativos del tramo rastreado. Esto con la finalidad determinar la abundancia de cada una de las especies, para ello se aplicó los métodos de diversidad de Shannon y Simpson, cuya información fue tomada del Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC - Germoplasma, 2015) como se muestra en la Tabla 12, con la finalidad de poder establecer la uniformidad o equidad que pueda existir entre cada una de las especies.

11.4.1.2. Índice de diversidad de Shannon

El índice de diversidad de Shannon (a veces llamado índice de Shannon-Wiener) es una forma de evaluar la diversidad de especies que existen en una comunidad.

Expresado como H, este índice se calcula como:

$$H = - \sum p_{yo} * \ln (p_{yo})$$

Dónde:

- Σ : un símbolo griego que indica una «suma»
- Ln: tronco natural
- pi: La proporción de toda la comunidad compuesta por especies **i**

Cabe recalcar que, cuanto mayor sea el valor de H, mayor será la diversidad de especies encontradas en una comunidad en particular. Por lo contrario, cuanto menor sea el valor de H, menor será la diversidad de la comunidad. Un valor obtenido de $H = 0$ indica una comunidad que solo posee una especie.

El índice de valoración de diversidad de Shannon es una forma de evaluar la uniformidad de las especies en una comunidad. El término «uniformidad» hace referencia a cuán similares son las abundancias de diferentes especies encontradas.

Expresado como EH, este índice se calcula como:

$$EH = \frac{H}{\ln(S)}$$

Dónde:

- H: Índice de diversidad de Shannon
- S: indica el número total de especies únicas

Este valor varía de 0 a 5, donde 5 indica uniformidad completa.

- ✓ Paso 1: recopilamos los datos
- ✓ Paso 2: Calculamos las proporciones
- ✓ Paso 3: Calculamos el logaritmo natural de las proporciones
- ✓ Paso 4: multiplicamos las proporciones por el logaritmo natural de las proporciones
- ✓ Paso 5: Calcular el índice de diversidad de Shannon (Statologos Study, 2021)

11.4.1.3. Índice de diversidad de Simpson

El índice de Simpson varía inversamente con la heterogeneidad, los valores del índice disminuyen o aumentan según disminuya o aumente la diversidad. En realidad, el índice de Simpson es un índice de dominancia, sobrevalora las especies existentes más abundantes en detrimento de la riqueza total.

El índice de Simpson (D) se encarga de medir la diversidad como:

$$D = \frac{\Sigma l}{(pi^2)}$$

El valor de D se encuentra acotado entre 0 y S, tiende a cero en comunidades poco diversas, y es igual a la riqueza específica (s) en comunidades de máxima equitatividad.

$$E = \frac{\Sigma l}{(s * pi^2)}$$

El índice de Simpson se mide con la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^s ni (ni - 1)}{N(N - 1)}$$

Dónde:

- S indica el número de especies.
- N es el total de organismos existentes (o unidades cuadradas).
- n es el número de individuos por especie. (Briceño, 2020)

11.4.2. Componente Fauna

Se aplicó el método de observación directa en campo durante dos jornadas de trabajo, en horas de la mañana (6:00 a 8:00 am) y en horas de la tarde (4:00 a 6:00 pm) los días viernes y sábados, para ello se realizó caminatas al azar de acuerdo a la topografía y a las condiciones del área de estudio, para posteriormente recolectar información de los rastros que dejan los animales silvestres como: huellas, madrigueras, heces, entre otros, es por eso se contó con la ayuda de un guía residente del cantón Pujilí.

Se utilizó la técnica de entrevistas dirigidas a los pobladores más ancianos de las parroquias, con la ayuda de un catálogo de las posibles especies existentes en la zona. Esto se hizo para determinar las especies existentes en el área de influencia, para calcular la abundancia y la diversidad se aplicó el índice de Shannon y Simpson.

11.4.2.1. Identificación y ubicación de los puntos de muestreo

La ubicación de los puntos de monitoreo para la fauna silvestre se realizó en sitios previamente ya identificados en el área de incidencia, se realizó el monitoreo de mamíferos, aves y anfibios, los mismos que se marcaron con estacas de madera de color rojo.

11.4.2.2. Monitoreo de mamíferos

Se basa principalmente en la técnica de observación directa e interpretación de los rastros que los animales dejan en su hábitat, sin la necesidad de que estos fueran capturados, se levantó la información en la libreta de campo y se recolectó material fotográfico, tomando en cuenta características como, excremento, huellas, marcas en troncos, madrigueras, entre otros, para posteriormente realizar la cuantificación de las especies.

11.4.2.3. Monitoreo de aves

Mediante el recorrido del área de incidencia se utilizó el método de puntos de conteo que consiste en la observación de aves en puntos estratégicos, se utilizó binoculares y se permaneció el mayor tiempo inmóvil, para posteriormente tomar nota de las características más representativas de las aves observadas. Para el registro de las especies se utilizó la libreta de campo y un catálogo de posibles especies previamente elaborado.

11.4.2.4. Monitoreo de anfibios

En el punto de monitoreo seleccionad se llevó una serie de inconvenientes a la hora de identificar las especies debido a que son muy difíciles de encontrar y dejan rastros poco visibles, por lo que se utilizó el método de registro visual, descriptivo y fotográfico de los anfibios y reptiles que se encontraban en el camino.

11.4.2.5. Entrevista a los pobladores (Componente Fauna)

La entrevista se realizó a 25 pobladores a lazar del lugar de incidencia, considerando a los habitantes ancianos, esta entrevista se realizó de manera verbal, sin una estructura específica para no confundir a los entrevistados. Además, se utilizó un catálogo de fotografías de las huellas, rastros de los animales y de las especies existentes en el bosque húmedo (Ver anexo 3) con la finalidad que los pobladores puedan identificar las especies endémicas o introducidas que habitan en el mismo, la información se recopiló y detallo en la libreta de campo.

11.5. Valorar el comportamiento actual del paisaje natural del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.

11.5.1. Parámetros de calidad visual

Según el autor Lerapa Investments, (2021). Define la calidad visual como el valor que se le da a una unidad paisajística desde un punto de vista perceptivo, y la fragilidad del

paisaje, consecuencia de las actividades humanas. Se debe considerar que la calidad visual paisajística es un concepto que depende mucho del criterio del observador y del valor que se le da, ya que la zona no depende solo de sus componentes naturales y no naturales, sino también de las actividades que se realizan en ella.

Para la evaluación de la calidad del paisaje en el bosque húmedo se empleó un criterio basado en el grado de naturalidad de la cobertura vegetal, herbácea y arbustiva presentes en el paisaje de la zona de estudio, para ello se utilizó el método Bureau of Land Management (BLM) que permite evaluar la calidad visual paisajística a través de la calidad escénica mostrado en la Tabla 4.

Tabla 4

Clasificación de la calidad visual según método de Bureau of Land Management (BLM)

Calidad Visual método de BML			
Morfología	Relieves muy montañosos, o de gran diversidad superficial, o sistemas de dunas, o con algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas de interés, o relieve variado, presencia de formas interesantes pero no dominantes.	Colinas suaves, fondos de valles planos, no hay detalles singulares.
	5 puntos	3 puntos	1 punto
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas y texturas interesantes.	Alguna variedad en los tipos de vegetación, pero una a dos.	Poca o ninguna variedad y contraste.
	5 puntos	3 puntos	1 punto
Agua	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, cascadas o láminas de agua.	Agua en movimiento, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5 puntos	3 puntos	0 punto
Color	Combinaciones de color intensas y variadas.	Alguna variedad de colores, pero no de carácter dominante.	Muy poca variedad de colores, contrastes apagados.
	5 puntos	3 puntos	1 punto
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no influye en la calidad del

			conjunto.
	5 puntos	3 puntos	0 punto
Rareza	Único o poco frecuente en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6 puntos	2 puntos	1 punto
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente indeseadas.	La calidad escénica está afectada, aunque no en su totalidad.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.
	2 puntos	1 puntos	0 punto

Nota. Valoración de las unidades del paisaje según el método BLM

Fuente. (Ambinor, s.f.)

Tabla 5

Clases utilizadas para evaluar la calidad visual

Clase de Evaluación Visual	
CLASE A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes. (puntaje del 19-33)
CLASE B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. (puntaje del 12-18)
CLASE C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. (puntaje de 0-11)

Fuente. (Ambinor, s.f.)

11.5.2. Parámetros de calidad de absorción visual (CAV)

Según De la Fuente, (2020). Trata de la flexibilidad o capacidad del paisaje de incorporar elementos extraños, así una zona arbolada absorbe con facilidad un edificio de

pequeño tamaño, laderas cóncavas absorben con facilidad elementos físicos a una menor visibilidad, etc.

De este modo, la capacidad de un paisaje para acoger modificaciones sin producir una disminución grave de su calidad visual, por tanto, siendo un concepto opuesto a la sensibilidad. En los lugares con alta capacidad de absorción visual se van a ver poco las acciones que sobre ellos se desarrollan, contrariamente a los que sucede con los sectores con baja capacidad de absorción visual que pueden aceptarse como de alta sensibilidad visual.

Según Yeomans, (1986). Propone un método para evaluar la capacidad de absorción visual (CAV) a través de factores similares a los considerados para determinar la calidad visual de unidades de paisaje. Estos factores se suplen en la siguiente fórmula:

$$\text{CAV: } S * (E + R + D + CV + C + FA)$$

- S = Pendiente, se considera lo más importante; por eso es un factor multiplicativo.
- E = Erosionabilidad: los paisajes fácilmente erosionables absorben peor cualquier modificación.
- R = Capacidad de regeneración: a mayor capacidad que posea de regeneración, se obtiene una mayor absorción
- Visual.
- D = Diversidad de vegetación: a mayor diversidad (estratos), una mayor calidad de absorción visual.
- CV = Contraste vegetación/suelo: a mayor contraste, una mayor absorción visual.
- C = Contraste roca/suelo: a mayor contraste, una mayor absorción visual.
- A= Antropización: paisajes antropizados, en principio, absorben mejor cualquier modificación.

La fórmula de Yeomans, está determinada para áreas naturales, motivo por el cual no considera el componente cultural. De acuerdo con otros estudios realizados se ha introducido un factor nuevo denominado FA (Factor de Antropización) de modo que se representen mejor las zonas urbanas o con influencia antropogénica. (Fuente, 2020)

Tabla 6

Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV) paisajística

Factor	Características	Valores de CAV	
		Nominal	Numérico
Pendiente (S)	Inclinado (pendiente > 55%).	Bajo	1
	Inclinación suave	Moderado	2
	Poco inclinado	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Contraste suelo y vegetación (CV)	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	Bajo	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación.	Moderado	2
	Contraste visual alto entre el suelo y la vegetación adyacente.	Alto	3
Potencial de regeneración (R)	Potencial de regeneración bajo.	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado.	Moderado	2
	Regeneración alta.	Alto	3
Contraste de color roca-suelo (C)	Contraste bajo.	Bajo	1
	Contraste moderado	Moderado	2
	Contraste alto.	Alto	3
Antropización (A)	Antropización Bajo	Bajo	1
	Antropización Moderado	Moderado	2
	Antropización Alta	Alto	3

Nota. *Capacidad de absorción visual (CAV) paisajística según el método BML*

Fuente. (Ambinor, s.f.)

11.5.3. Sensibilidad paisajística.

La sensibilidad paisajística del área de estudio se obtiene de la sumatoria de los valores de calidad visual con los valores de la capacidad de absorción visual, que muestra las unidades de los componentes del paisaje de la zona de investigación, mediante la interpretación del investigador de las ocho fotografías evaluadas (Tabla 19), para la obtención de la sensibilidad se basa en un rango de valores descritas en la Tabla 7.

Tabla 7

Rangos de la calidad de absorción visual y su sensibilidad.

Puntos	C.A.V.	Sensibilidad
5 - 12 puntos	C.A.V. muy baja	Sensibilidad muy alta
13 - 20 puntos	C.A.V. baja	Sensibilidad alta
21 - 28 puntos	C.A.V. media	Sensibilidad media
29 - 36 puntos	C.A.V. alta	Sensibilidad baja
37 - 45 puntos	C.A.V. muy alta	Sensibilidad muy baja

Fuente. (Ambinor, s.f.)

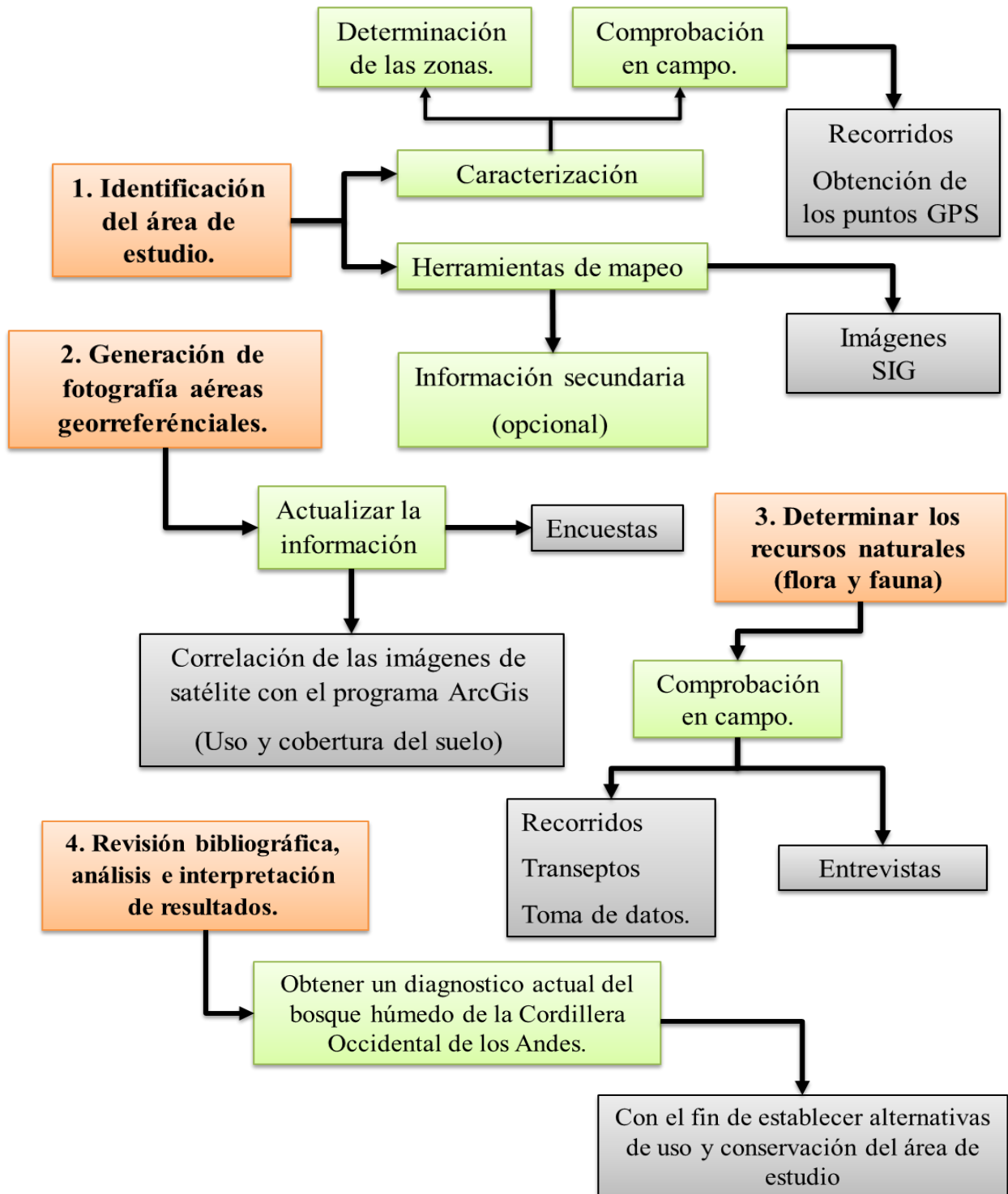
11.6. Materiales y Equipos de campo

- Equipos
- GPS
- Cámara fotográfica digital
- Smartphone marca Samsung
- Botas de Caucho
- Binoculares
- Libreta de campo
- Encuestas
- Catálogos
- Estacas
- Cintas de marcaje
- Pintura Roja
- Pilas 3A

11.7. Esquema metodológico.

Gráfico 1

Esquema metodológico del proyecto de Investigación



Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

12.1. Analizar el comportamiento socioambiental del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.

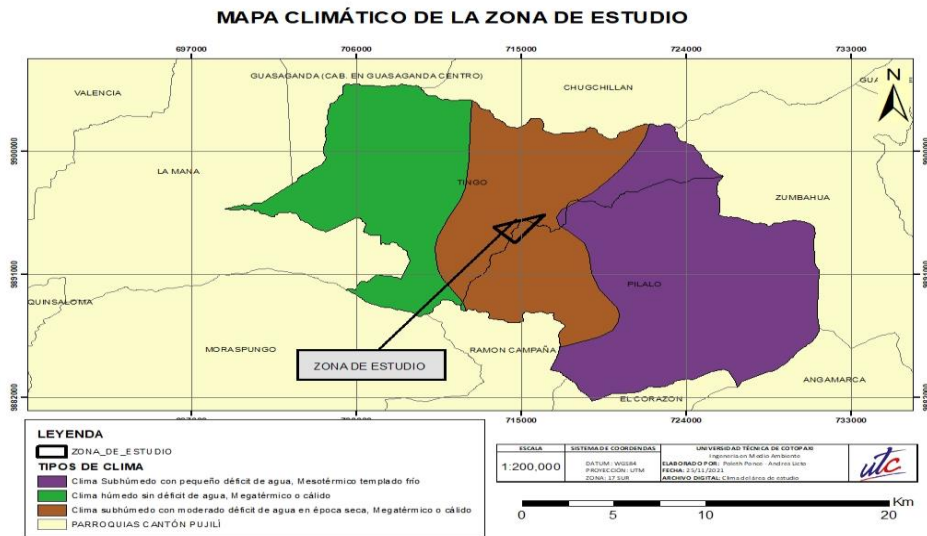
En el transcurso de las salidas de campo mediante la observación directa se pudo evidenciar el estado actual de los bosques y la diversa vegetación nativa del área de estudio que sigue prevaleciendo, sin embargo, se encontró zonas afectadas por las diferentes actividades antropogénicas realizadas por los moradores del sector, siendo una de las principales causas el avance de la frontera agrícola y la deforestación de los bosques. Además, en este proceso de avance, se logró identificar que las condiciones naturales de la flora y fauna nativa del lugar, son reemplazadas por nuevos cultivos como son: Melina (*Gmelina arborea*), plantaciones de yuca, producción de cacao, producción de banano y por último la introducción de animales que se ven obligados a adaptarse al ecosistema del lugar.

12.1.1. Clima

La zona de estudio se encuentra ubicada en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes y el subtrópico, que le otorga características especiales en su climatología, en la Figura 3 se definen tres tipos de climas que son: Clima húmedo sin déficit de agua, Megatérmico o cálido, Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido y por último el Clima Subhúmedo con pequeño déficit de agua, Mesotérmico templado frío. Este fenómeno natural abarca un conjunto de elementos: la temperatura, humedad, presión, lluvia, viento y otros. Este tipo de condiciones atmosféricas caracterizan a una región y sus valores promedios se obtienen de la recopilación de la información meteorológica. En la Tabla 8 se muestran las áreas y los porcentajes correspondientes a cada clima.

Figura 3

Mapa climático del área de Estudio



Nota. Mapa climático de las parroquias Pilaló y Tingo la Esperanza, elaborado en ArcGis
Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

Tabla 8

Clima de las parroquias Pilaló y Tingo la Esperanza.

CLIMA		
FACTORES	ÁREA Km²	PORCENTAJE
Clima húmedo sin déficit de agua, Megatérmico o cálido.	28792.03	28.61
Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido.	27022.22	26.86
Clima Subhúmedo con pequeño déficit de agua, Mesotérmico templado frío.	44807.15	44.53
TOTAL	100621.41	100

Nota. Áreas y Porcentajes de los pisos climáticos de la Parroquia Pilaló y Tingo la Esperanza

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

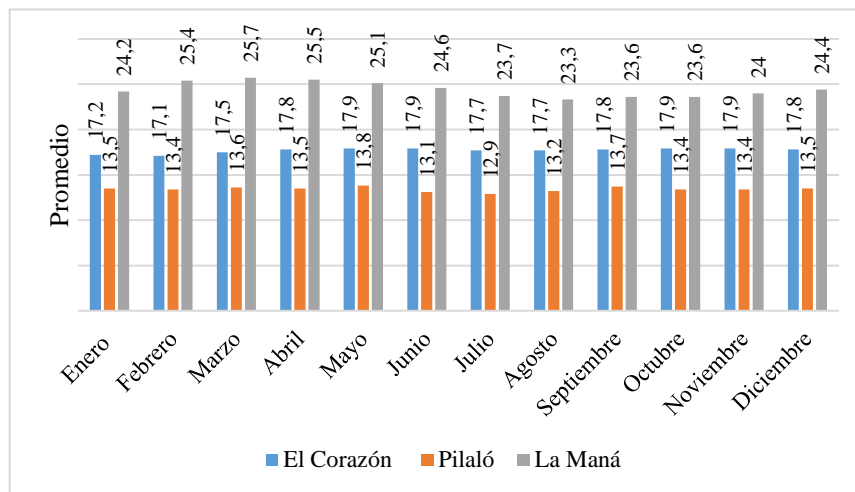
12.1.2. Temperatura

Considerando los datos meteorológicos de las estaciones El corazón, Pilaló y la Maná para la temperatura que incide en nuestra área de estudio se pudo determinar que existe una variedad en la temperatura entre el año 2006 – 2019, dando a conocer que entre los meses marzo, abril y mayo la temperatura tiende a incrementarse con un promedio representativo en las tres estaciones con un valor de 18.9 °C, mientras que en los meses de Julio, Agosto y Septiembre las condiciones de la temperatura desciende con un valor 18.1°C.

La temperatura es un factor importante en el ciclo del bosque húmedo, en el Gráfico 2 se puede determinar la diferencia cuantitativa existe entre la estación meteorológica del Corazón con un valor promedio de 17.7 °C, mientras que la estación de Pilaló presenta un valor de 13.4 °C; y la estación de La Maná con un valor de 24.4 °C.

Gráfico 2

Temperaturas del área de incidencia



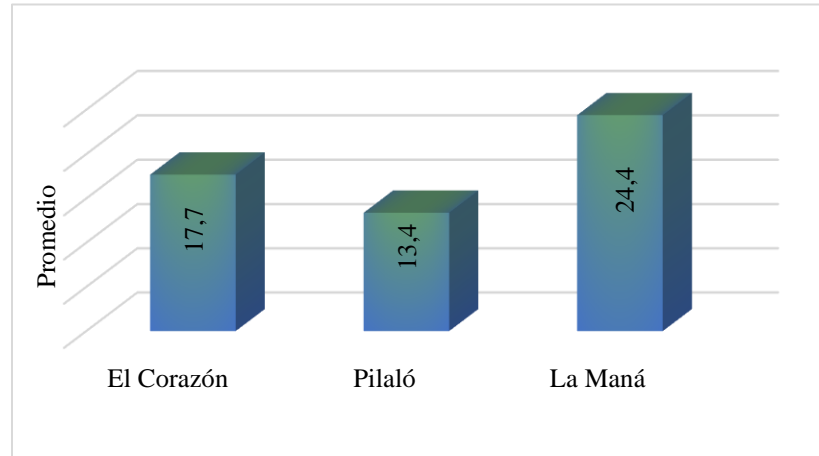
Nota. Datos expresados en mm de precipitación.

Fuente. (INAMHI, 2019)

El Gráfico 3 representa, el promedio anual de temperatura de las tres estaciones, estos valores establecen su incidencia en la conformación del bosque, además muestra el índice de afectación que este tiene sobre el ecosistema por las distintas prácticas antropogénicas que se desarrollan en el área de estudio y así provocando un avance paulatino en la alteración de la condición paisajística.

Gráfico 3

Promedio de temperaturas del Área de Incidencia



Nota. Datos totales de temperaturas expresados en porcentaje.

Fuente. (INAMHI, 2019)

12.1.3. Elevación y Pendientes

Las parroquias Pilaló y Tingo la Esperanza están conformadas por distintas inclinaciones y ondulaciones geográficas naturales, dando una forma irregular en todo su territorio, abarcando varios pisos climáticos que se encuentran establecidos en el mapa bioclimático del Ecuador, por su irregularidad geográfica se puede determinar si el suelo es apto para la implementación de asentamientos urbanos.

El área de estudio es una zona montañosa en cuyo centro está la cordillera de Yungañán, donde nace la cuenca interna del río Pilaló y sus pendientes en ciertas áreas superan el 75%.

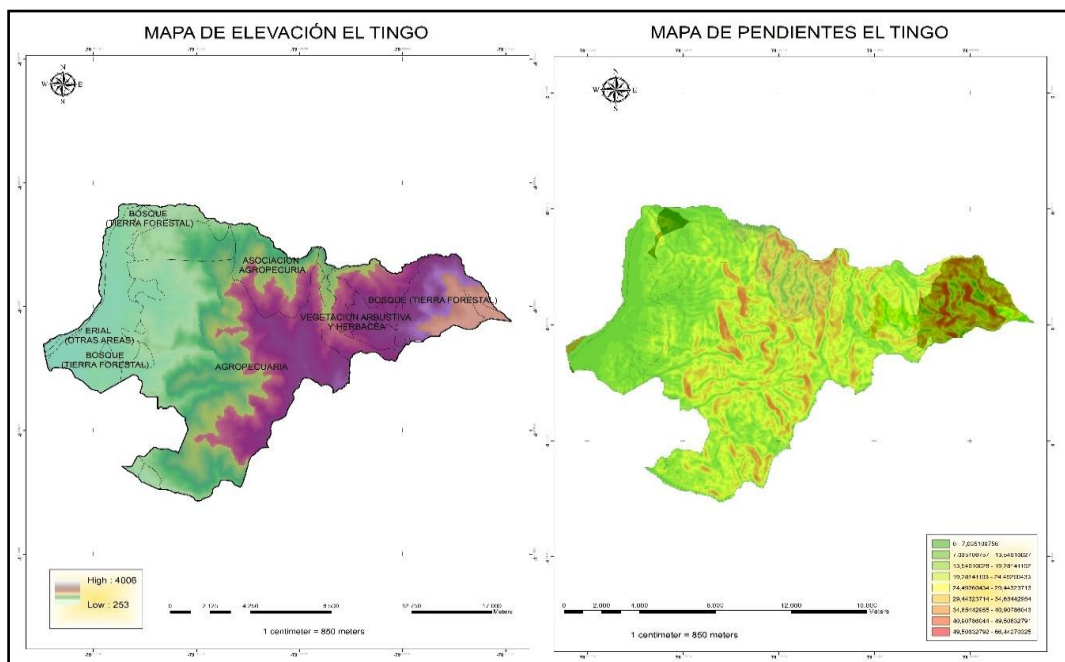
En el documento PDYOT ejecutado en el año 2015, se establece que en relación a la superficie geomorfología se divide en: cimas de las cordilleras de relieves montañosos con un área de 218,14 ha, equivalente a 1.12% del área total, conos de deyección con un área de 361,43 has, con 1.86%, piedemonte coluvial con un área de 474,77 has equivale a 2,45%, Río ancho con un área de 1.032,56 has, con un 5.32%, colinas medianas con un área de 1.129,00, con un 5,82%, también los relieves escarpados, con un área de 2.282,31 ha, con un 11,77%, y finalmente terraza naturales con un área de 13.897,73 ha con el 71,65% del área total. (GAD-Tingo, 2015)

A través de esta información se pudo determinar que hasta el año 2021 las áreas establecidas han ido disminuyendo considerablemente y según la Figura 4, se evidencia tres pisos de

elevaciones y pendientes bien establecidos que corresponde a la zona baja (253 m.s.n.m), media (701 m.s.n.m) y alta (4006 m.s.n.m). En ellas se puede determinar que existe una gran variedad de vegetación arbustiva y herbácea, las mismas que se ven afectadas por el avance de la frontera agrícola y actividades antrópicas.

Figura 4

Mapa de elevación y de pendientes El Tingo La Esperanza



Nota. Se evidencian tres pisos de elevaciones y pendientes bien establecidos, zona baja, media y alta.

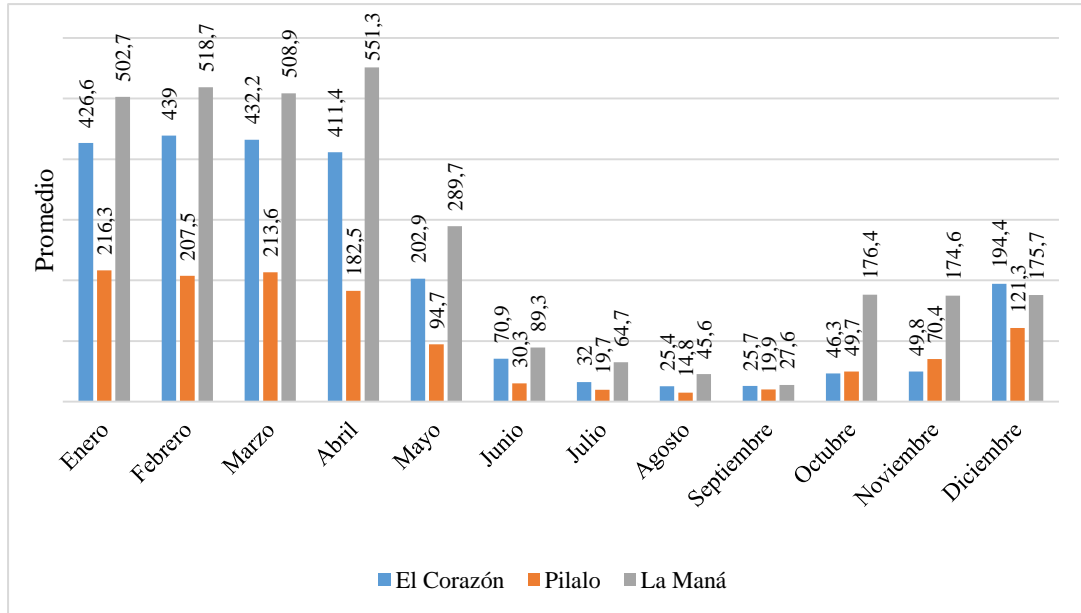
Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poletth, 2022

12.1.4. Precipitación

La precipitación es considerada como la caída de agua sólida o líquida por la condensación del vapor de la superficie terrestre. Según los datos recopilados de las estaciones meteorológicas El Corazón, Pilaló y La Maná como se muestra en el Gráfico 4, se puede manifestar que los meses de enero, febrero y marzo son los meses que mayor precipitación han tenido y menor precipitación los meses julio, agosto y septiembre.

Gráfico 4

Precipitación del área de incidencia de la Parroquia Pilaló y Tingo La Esperanza



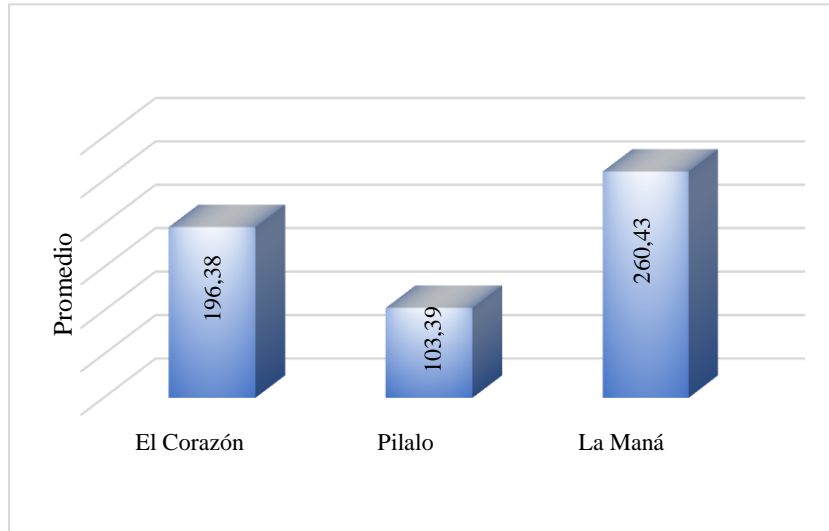
Nota. Precipitación área de incidencia, en el estudio de avance de la frontera agrícola y su incidencia en la sostenibilidad socio ecológica, Parroquia El Tingo y Pilaló.

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

Los valores que se muestran en el Gráfico 5, representan el promedio anual de cada una de las estaciones meteorológicas, El Corazón con un promedio anual de precipitación de 196.32 mm, Pilaló con un promedio de 103.39 mm, y La Maná con un promedio de 260.43 mm, la precipitación se ve afectada directamente por las actividades antrópicas del hombre y la deforestación de los remanentes de los bosques húmedos.

Gráfico 5

Precipitación promedio área de incidencia



Nota. Promedio anual de las estaciones El Corazón, Pilaló y La Maná

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

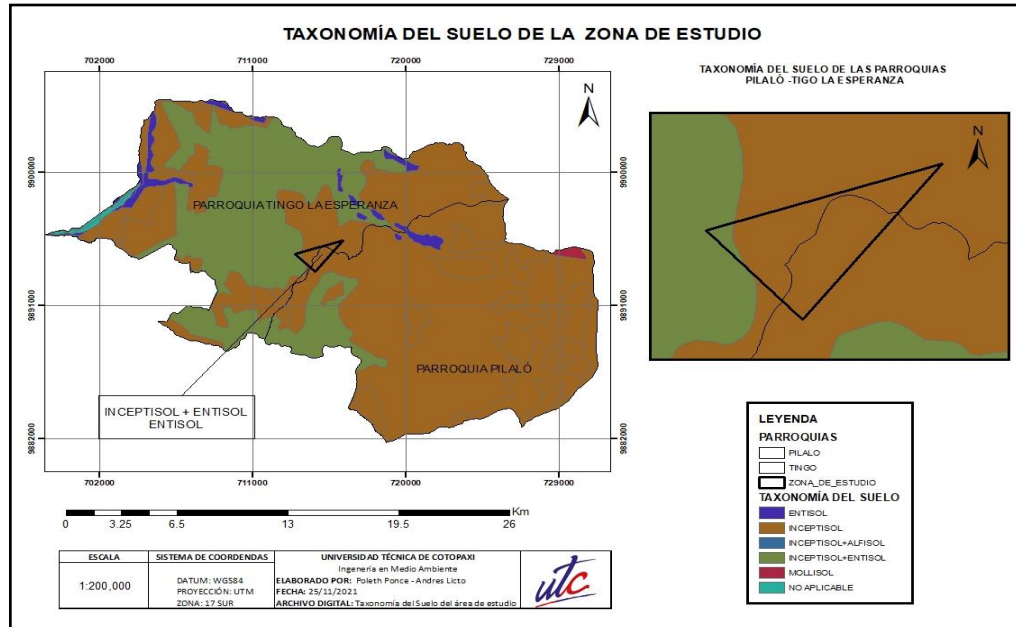
12.1.5. Taxonomía

- **Suelo**

En la Figura 5 se muestra que la parroquia Pilaló y Tingo la Esperanza, consta de seis tipos de suelos según su taxonomía, donde prevalece el tipo Inceptisol con un porcentaje del 69.11% los cuales constituyen la mayor parte del área de suelos de las parroquias, ha estos se puede añadir que es un suelo seudo limoso muy negro con retención de agua de 50 a 80%, El 27.82% de suelos pertenecen a una composición entre suelos inceptisol y entisol. Posteriormente el 2.28% concierne a los suelos entisol, cuya formación se deriva de materiales aluviónicos siendo suelos minerales con muy poca materia orgánica. El 0.26% corresponde a los suelos mollisol que se encuentran en zonas de pastizales con climas templados o húmedos y que indudablemente sobrellevan un gran potencial de producción. Por consiguiente, el 0.48% de suelos no se ha logrado definir y finalmente el 0.04% de suelos inceptisol y alfisol ocupando el mínimo porcentaje del área total de suelos que corresponde a los 402.053677 km², como se observa en la Tabla 9.

Figura 5

Taxonomía del suelo de la Zona de Estudio



Nota. Se diferencia seis tipos de suelos según su taxonomía, donde prevalece el tipo *Inceptisol*

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

Tabla 9

Taxonomía del Suelo

TAXONOMÍA DE SUELO		
FACTORES	ÁREA Km ²	PORCENTAJE
Entisol	9160376.71	2.28
Inceptisol	277879453.74	69.12
Inceptisol + Alfisol	173521.29	0.04
Inceptisol + Entisol	111837709.65	27.82
Mollisol	106361.22	0.26
No Aplicable	1938994.62	0.48
TOTAL	401096417.23	100

Nota. Se establece el área y porcentaje de la Taxonomía del suelo

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

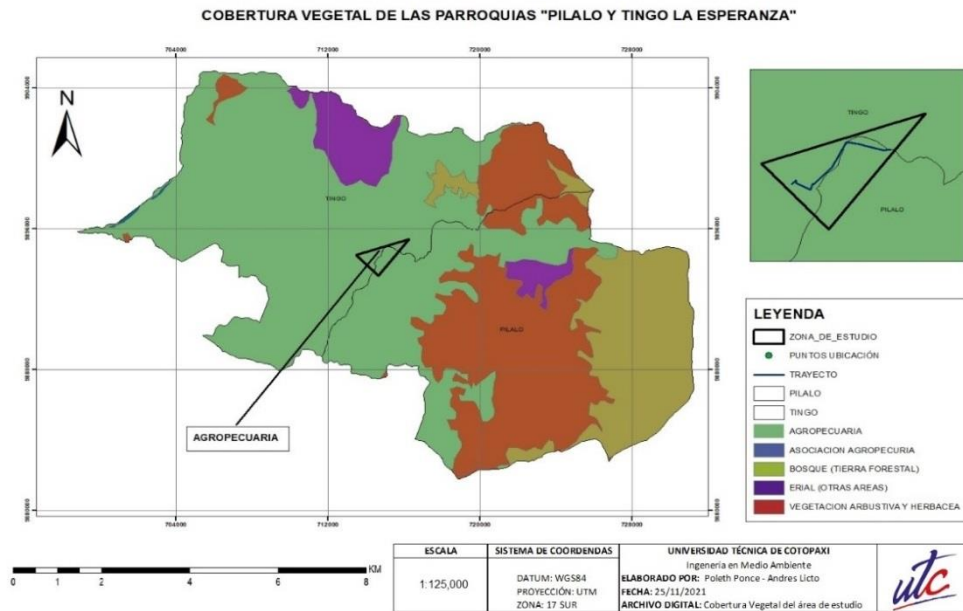
12.1.6. Cobertura Vegetal

- **Vulnerabilidad física de la Parroquia Pilaló y Tingo la Esperanza**

El crecimiento poblacional en general ha causado procesos de degradación en la Parroquia Pilaló y Tingo la Esperanza debido a la actividad antrópica que se desarrolla en la misma, la cual está afectando en diferentes niveles como se observa en la Figura 6, tomando en cuenta que el lugar de estudio incorpora áreas del sector Interandino, generando un proceso de vulnerabilidad. Este proceso se ha generado debido a la pérdida de la cobertura vegetal por procesos de expansión de la frontera agrícola. La vulnerabilidad ha mostrado que un 58.55% del sector ha sido ocupada por las actividades antrópicas y agropecuarias y tan solo el 14.44% contiene zonas en las que se desarrolla la vegetación arbustiva y herbácea, todos estos factores antes descritos han aumentado el grado de vulnerabilidad en la zona de estudio, que solo posee un 25.99% de bosques nativos como se expresa en la Tabla 10.

Figura 6

Cobertura Vegetal de las Parroquias Pilaló y Tingo la Esperanza



Nota. Vulnerabilidad generada por los avances de la frontera agrícola

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

Tabla 10*Cobertura Vegetal*

COBERTURA VEGETAL		
FACTORES	ÁREA Km²	PORCENTAJE
Agropecuaria	213.51	53.10
Asociación Agropecuaria	21.44	5.33
Bosque (Tierra Forestal)	104.50	25.99
Erial (Otras Áreas)	0.51	0.13
Vegetación Arbustiva Y Herbácea	15.45	15.45
TOTAL	355.40	100

Nota. *Actividades antrópicas con su respectivo porcentaje de incidencia*

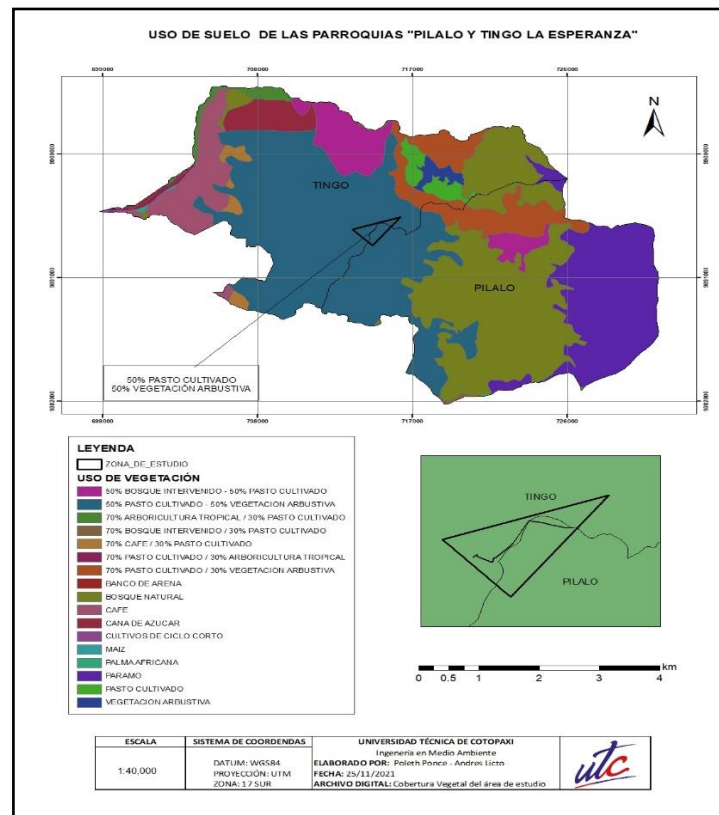
Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

12.1.7. Uso del Suelo Vegetal

En la Figura 7 se muestra el uso actual del suelo en las parroquias Pilaló y Tingo la Esperanza, se establece que el avance de la frontera agrícola posee un 59.44% de pasto cultivado, vegetación arbustiva y bosque intervenido, este dato es sumamente inquietante puesto a que si no se toman medidas inmediatas contra los procesos que causan daños y la pérdida de biodiversidad, se infiere que en el futuro este porcentaje aumentará de una forma muy acelerada, además encontramos que tan solo el 25.87% corresponde a bosque natural y 14.69% de páramo nativo del lugar como se expresa en la Tabla 11.

Figura 7

Uso de Suelo de la Parroquia Pilaló y Tingo la Esperanza



Nota. Deforestación y avance de la frontera agrícola

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

Tabla 11

Uso del Suelo Vegetal

FACTORES	ÁREA Km ²	PORCENTAJE
Bosque Intervenido - Pasto Cultivado	21.44	5.33
Pasto Cultivado - Vegetación Arbustiva	138.31	34.4
Arboricultura Tropical - Pasto Cultivado	4.03	1
Bosque Intervenido - Pasto Cultivado	0.46	0.12
Café - Pasto Cultivado	3.72	0.92
Pasto Cultivado - Arboricultura Tropical	1.43	0.36
Pasto Cultivado - Vegetación Arbustiva	28.09	6.99
Banco de Arena	0.51	0.13
Bosque Natural	104.03	25.88

Café	21.34	5.31
Caña de Azúcar	10.02	2.49
Cultivo de Ciclo Corto	0.17	0.04
Maíz	0.10	0.02
Palma Africana	0.23	0.06
Páramo	59.08	14.69
Pasto Cultivado	6.07	1.51
Vegetación Arbustiva	3.02	0.75
TOTAL	402.05	100

Nota. Área y porcentajes intervenidas del uso del suelo

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

12.1.8. Análisis de la Encuesta

Finalidad de la encuesta

Una encuesta es el mejor método para evaluar la valoración ambiental, la aplicación de la misma tiene como finalidad conocer la opinión de los lugareños de la zona, teniendo en cuenta su percepción sobre la biodiversidad y su interrelación con las actividades antropogénicas que se desarrollan en el Bosque húmedo, además esto permite obtener datos estadísticos que muestran la realidad de cómo está la situación actual del bosque en el sector de estudio, para darle un mejor uso y promover la conservación del mismo.

Para la aplicación de la encuesta se realizó el análisis de confiabilidad mediante el cálculo del coeficiente de Alfa de Cronbach, dando como resultado el 0.8, lo que significa que el instrumento es confiable, además, se basó en el método no probabilístico y fue aplicada a 63 personas dentro del área de incidencia, esta consta de diez preguntas de selección múltiples, como se puede visualizar en el Anexo 1.

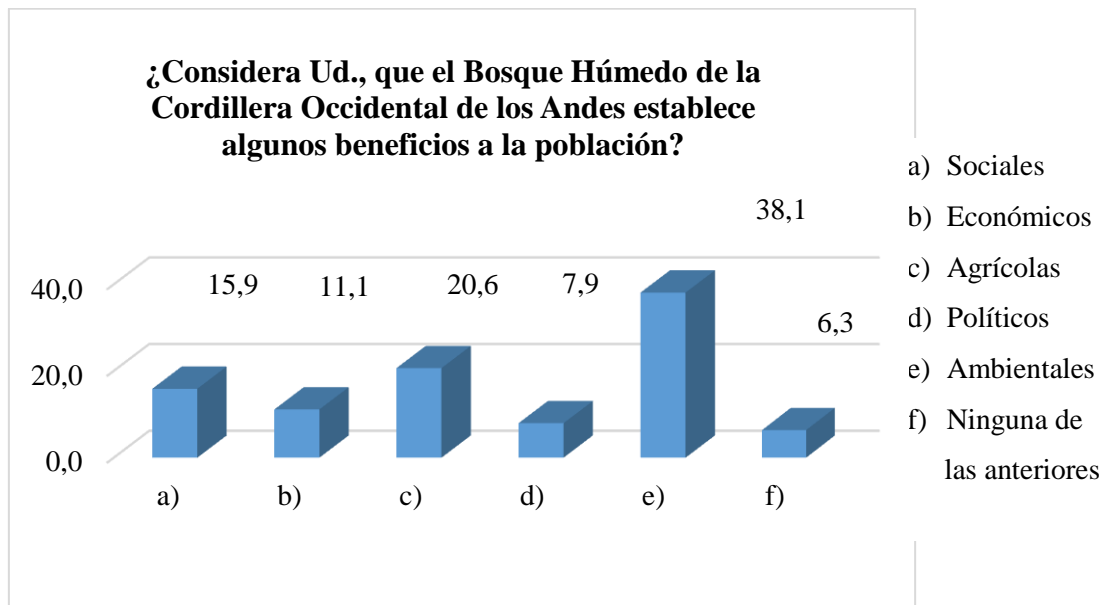
A continuación, se presentan de forma detallada cada una de los resultados de la encuesta y las preguntas más relevantes dentro de la misma.

Preguntas.

1. **¿Considera Ud., que el Bosque Húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes establece algunos beneficios a la población?**

Gráfico 6

Beneficio del Bosque Húmedo a la Comunidad



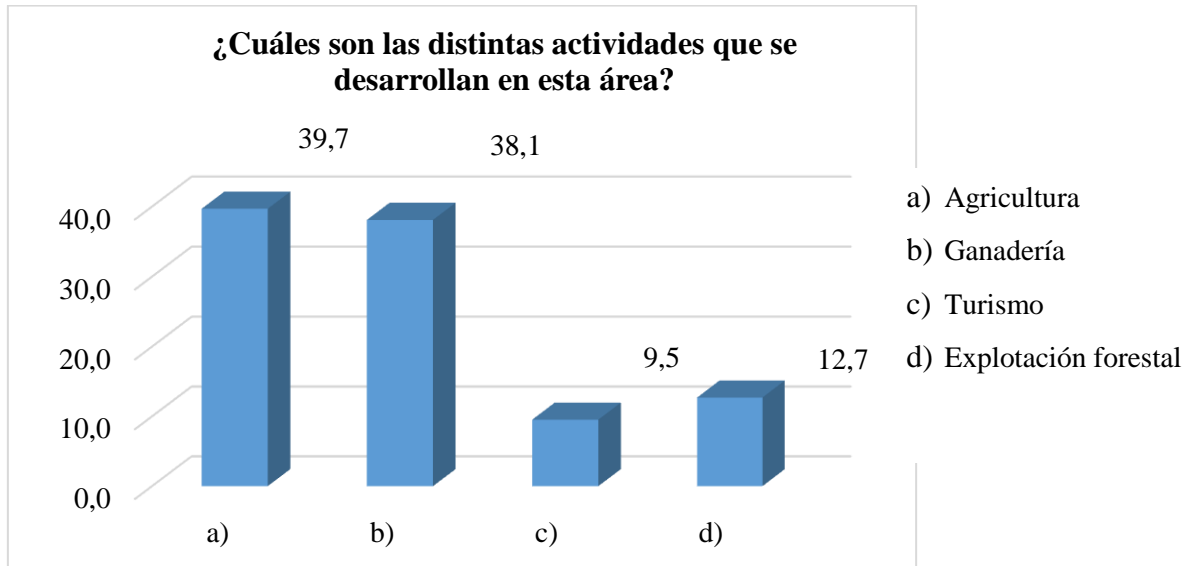
Análisis del Gráfico N°6, se puede determinar que el 38.1% de los encuestados consideran que el Bosque Húmedo Siempreverde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes aporta beneficio Ambiental a la comunidad, así como el 20.6% consideran que el beneficio es Agrícola, 15.9% es Social, el 11.1% es Económico, el 7.9% es Político y el menor porcentaje de 6.3% no tienen conocimiento del beneficio que aporta el bosque a la comunidad.

Esto permite evidenciar que la mayoría de las personas encuestadas, no conocen los beneficios ambientales que proporcionan los bosques húmedos a la comunidad, cabe mencionar que los pobladores del sector ven a los bosques como un beneficio diario, tanto económico como social, debido a la falta de alternativas de ingresos económicos lo que ha llevado a realizar actividades antrópicas como la agricultura y al no tener un uso responsable de los usos de los servicios ecosistémicos.

2. ¿Cuáles son las distintas actividades que se desarrollan en esta área?

Gráfico 7

Desarrollo de actividades en el área de estudio



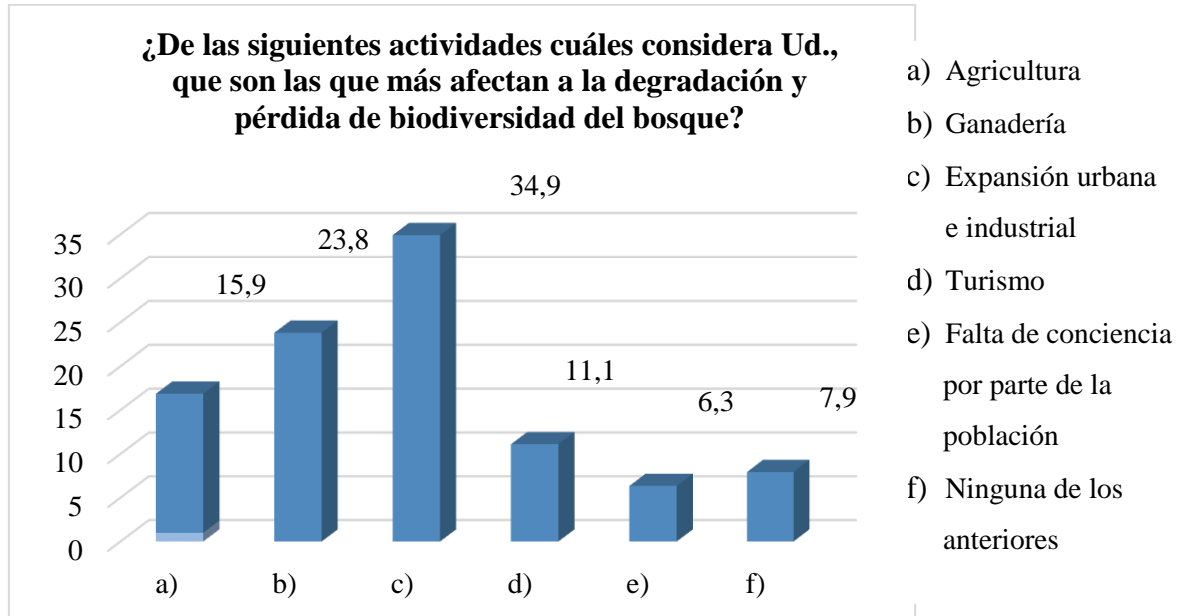
Análisis del Gráfico N° 7, se puede determinar que el 39.7% de los encuestados consideran que de las distintas actividades que se desarrollan en el área, la de mayor incidencia es la Agricultura, seguido del 38.1% que corresponde a la Ganadería, el 12.7% de Explotación Forestal y el menor porcentaje de 9.5% para el Turismo.

Se puede evidenciar que las actividades con mayor influencia sobre el bosque húmedo en la zona de estudio, es la Agricultura y la Ganadería siendo estos los factores que propician la deforestación, desertificación y que al explotar de manera extrema las tierras cultivables, deja como consecuencias zonas de degradación paisajística, afecta el hábitat de las especies y los procesos ecológicos.

3. ¿De las siguientes actividades cuáles considera Ud., que son las que más afectan a la degradación y pérdida de biodiversidad del bosque?

Gráfico 8

Alteración de la Biodiversidad del Bosque



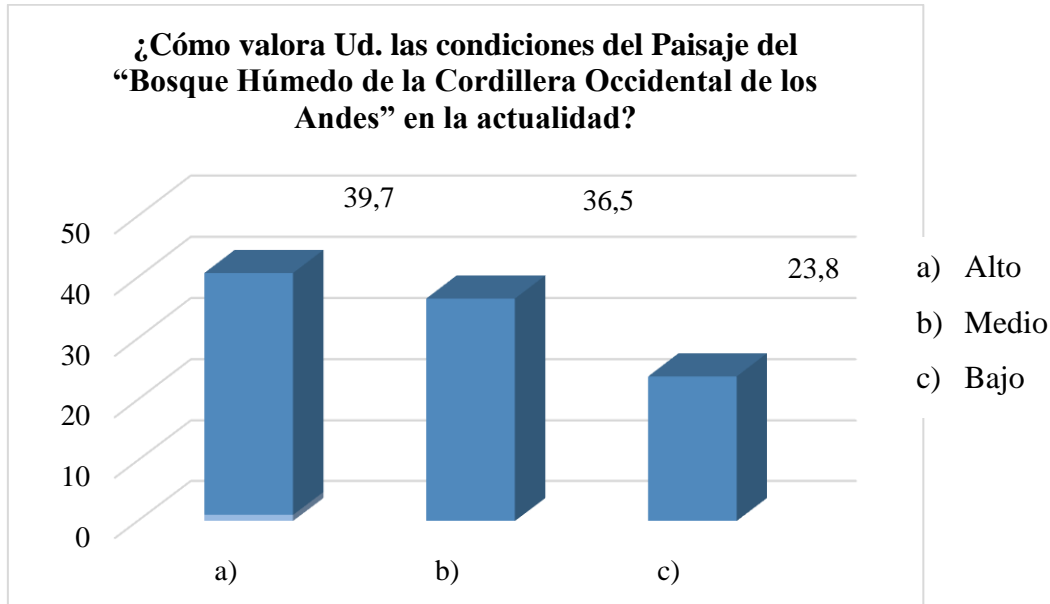
Análisis del Gráfico N° 8, se puede determinar que el 34.9% de los encuestados consideran que la Expansión urbana e industrial son las actividades que más afectan a la degradación y pérdida de la biodiversidad del bosque, así como la Ganadería con el 23.8%, Agricultura con el 15.9%, el 11.1% consideran que es el Turismo, el 7.9% no tienen conocimiento de la pérdida del bosque y finalmente el 6.3% mencionan que es la falta de conciencia por parte de la población.

Esto permite evidenciar que la pérdida de los bosques se debe a la introducción de diferentes especies, lo que altera la condición de los diferentes servicios ecosistémicos que se presentan en el mismo, por lo cual sería muy importante destacar la importancia de lograr una agricultura sostenible y contar con un marco legal adecuado el mismo que aumente el control sobre las posibles vías de introducción de especies exóticas en las zonas del bosque.

4. ¿Cómo valora Ud. las condiciones del Paisaje del “Bosque Húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes” en la actualidad?

Gráfico 9

Calidad de Absorción Visual



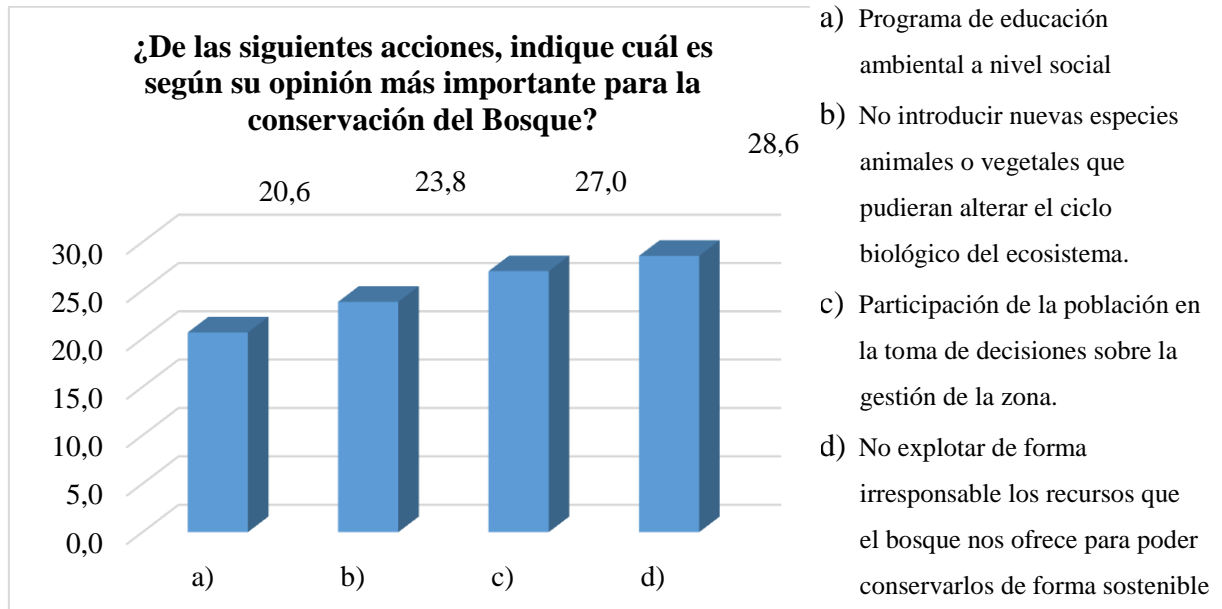
Análisis del Gráfico N° 9, se puede establecer que el 39.7% de los encuestados consideran que las condiciones actuales del paisaje del Bosque húmedo Siempreverde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes se encuentra en un nivel Alto, así como el 36.5% un nivel medio y tan sólo el 23.8% consideran que las condiciones del paisaje actual del bosque son bajas.

Esto permite evidenciar que los pobladores son conscientes de la situación actual del bosque húmedo y es una realidad, ya que el impacto de absorción visual se ha visto modificada a una gran escala, es necesario mencionar que los pobladores se ven obligados a satisfacer sus necesidades de una manera inadecuada y esto trae como consecuencia la disminución de la convertirá vegetal, la destrucción de los recursos ecosistémicos y la pérdida de la vegetación arbustiva y herbácea.

5. ¿De las siguientes acciones, indique cuál es según su opinión más importante para la conservación del Bosque?

Gráfico 10

Conservación del bosque húmedo



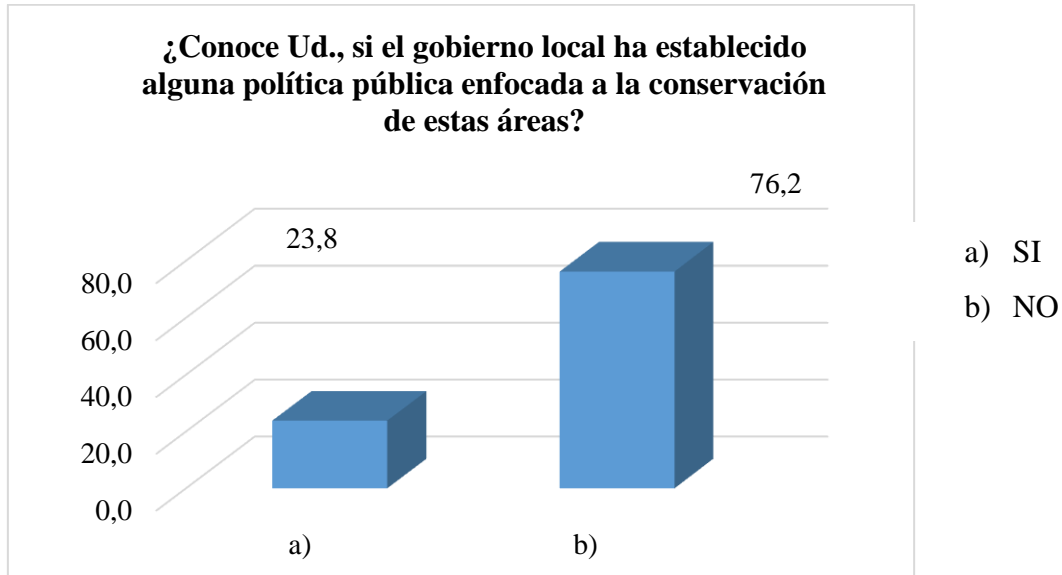
Análisis del Gráfico N° 10, se puede establecer que el 28.6% de los encuestados consideran que las acciones más importantes para la conservación del Bosque es No explotar de forma irresponsable los recursos que el bosque ofrece para poder conservarlos de forma sostenible, en relación al 27.0% la importancia de la Participación de la población en la toma de decisiones sobre la gestión de la zona, el 23.8% manifiestan No introducir nuevas especies animales o vegetales que alteran el ciclo biológico del ecosistema y por último el 20.6% porcentaje más bajo consideran un Programa de educación Ambiental a nivel social para una buena conservación del bosque.

Esto permite evidenciar que actividades como la agricultura y la ganadería son las principales causas para la explotación del bosque húmedo y están provocando un gran impacto en la calidad de absorción visual (paisajes), además, como resultado de las diferentes actividades antropogénicas que se desarrollan dentro de la zona de estudio, trae consigo grandes pérdidas de los recursos naturales.

6. ¿Conoce Ud., si el gobierno local ha establecido alguna política pública enfocada a la conservación de estas áreas?

Gráfico 11

Política pública enfocada a la conservación del lugar



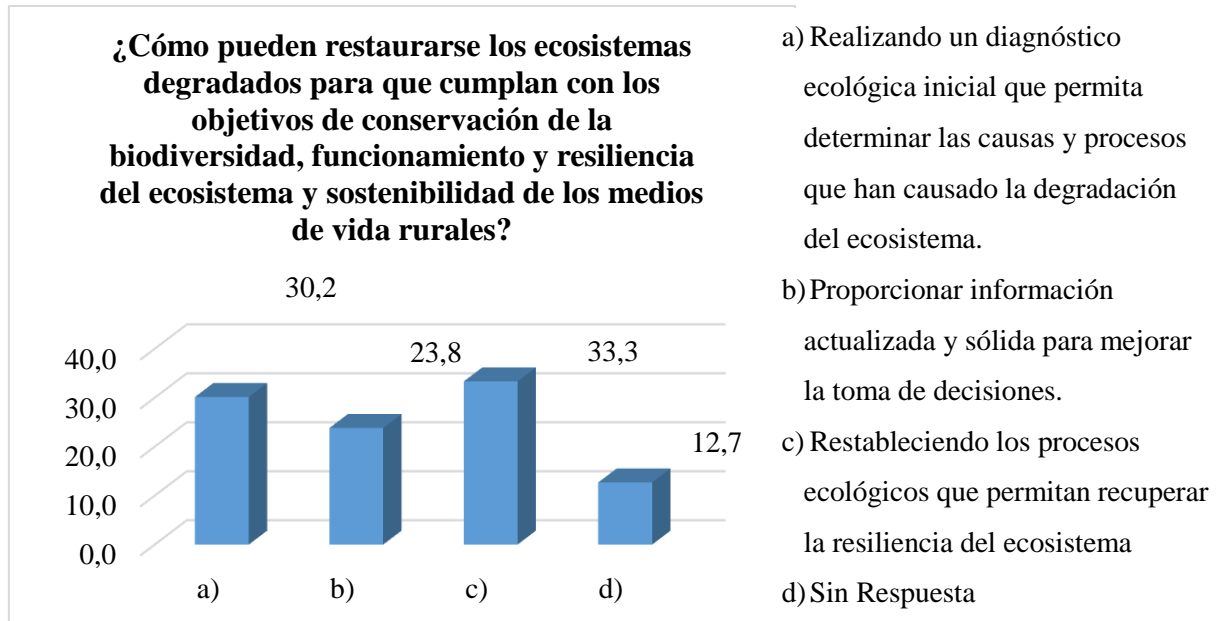
Análisis del Gráfico N° 11, se puede determinar que el mayor porcentaje de 76.2% de los encuestados NO conocen la existencia de alguna política Pública enfocada en la conservación del área, mientras que el 23.8% Si tienen conocimiento.

Esto permite evidenciar que las políticas ambientales establecidas para el cuidado y protección de los bosques en estas áreas, no son socializadas lo suficiente, debido a la falta de interés por parte de autoridades y la población en general, la misma que al no tener el conocimiento suficiente explotan de manera inadecuada los recursos, sin tener en cuenta el gran daño que generan.

7. ¿Cómo pueden restaurar los ecosistemas degradados para que cumplan con los objetivos de conservación de la biodiversidad, funcionamiento y resiliencia del ecosistema y sostenibilidad de los medios de vida rurales?

Gráfico 12

Conservación de la biodiversidad, funcionamiento, resiliencia del ecosistema



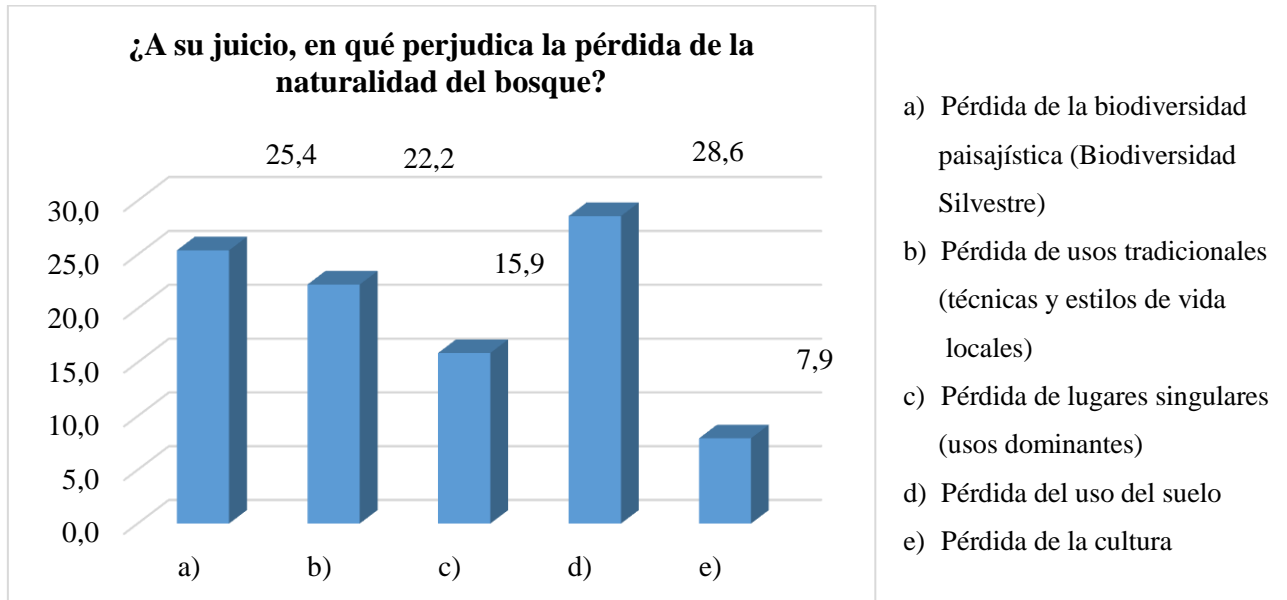
Análisis del Gráfico N° 12, se puede determinar que el 33.3% de los encuestados consideran que para cumplir con el objetivo de conservación de la biodiversidad, funcionamiento y resiliencia del ecosistema y sostenibilidad de los medios de vida rurales se debe restablecer los procesos ecológicos que permitan recuperar la resiliencia del ecosistema, así como el 30.2% opta para realizar un diagnóstico ecológico inicial que permita determinar las causas y procesos que han causado la degradación del ecosistema, el 23.8% considera que la mejor opción es proporcionar información actualizada y sólida para mejorar la toma de decisiones y finalmente el 12.7% no tienen conocimiento.

Esto permite evidenciar que la única variable negativa existente en los bosques es la intervención humana, la misma que debe ser regulada para mitigar su impacto, es necesario aplicar medidas correctoras para que el bosque húmedo, pueda retornar a las condiciones ambientales anteriores a la modificación del mismo, la naturaleza cuenta con una gran resiliencia, donde la vida es muy frágil y a la vez muy fuerte y eso le permite retornar a las condiciones iniciales tras haber sufrido una perturbación.

8. ¿A su juicio, en qué perjudica la pérdida de la naturalidad del bosque?

Gráfico 13

La pérdida de la naturalidad del bosque.



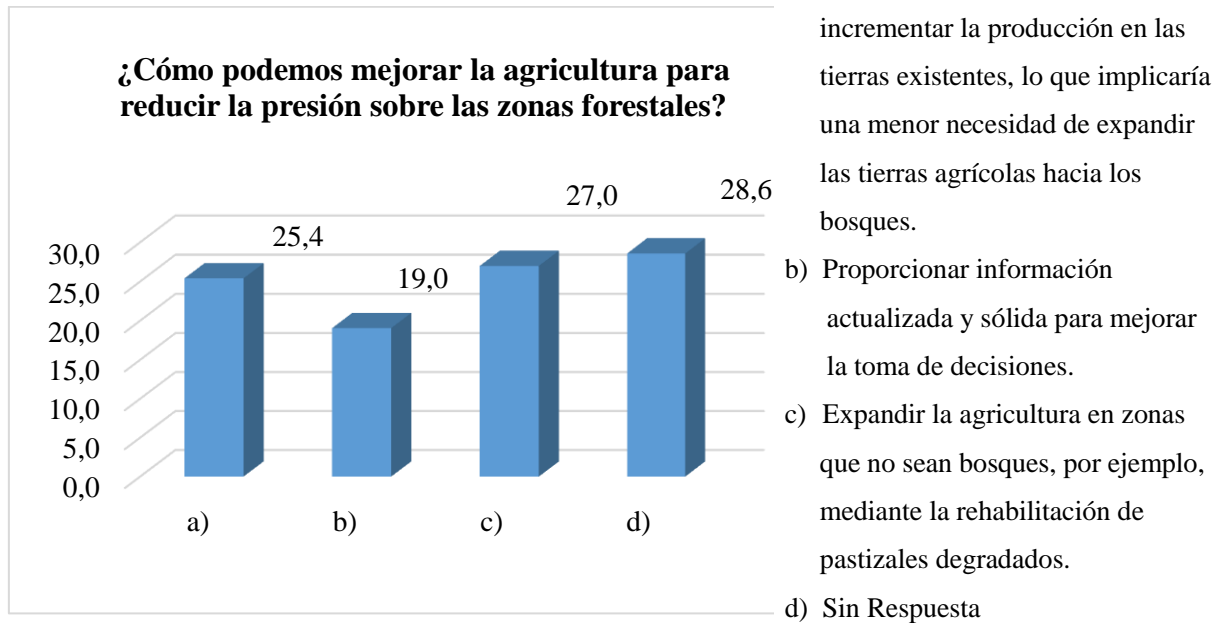
Análisis del Gráfico N° 13, se puede establecer que el 28.6% de los encuestados consideran que la pérdida del uso del suelo es el mayor causante de la pérdida de la naturalidad del bosque, el 25.4% es la pérdida de la biodiversidad paisajística (Biodiversidad Silvestre), el 22.2% es la Pérdida de usos tradicionales (técnicas y estilos de vida locales), el 15.9% es la Pérdida de lugares singulares (usos dominantes) y un menor porcentaje del 7.9% consideran que es la pérdida de la Cultura.

Esto permite evidenciar que la desaparición de la cubierta vegetal del bosque, ha conducido a la erosión y desertización del suelo, así como, la pérdida y deterioro de los hábitats, al transformar el bosque, muchas veces la transformación no es completa, pero existe deterioro de la composición, estructura o función de los ecosistemas que impacta de forma directa a las especies y a los servicios ecosistémicos que obtenemos de la naturaleza.

9. ¿Cómo podemos mejorar la agricultura para reducir la presión sobre las zonas forestales?

Gráfico 14

Mejoramiento de la agricultura.



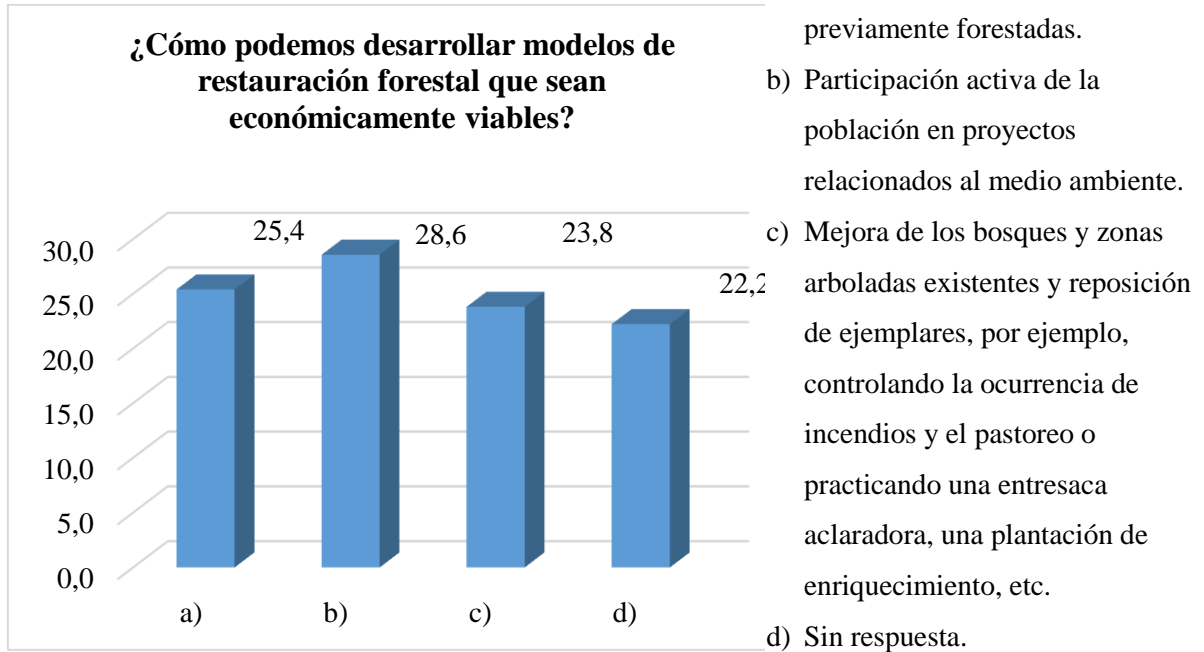
Análisis del Gráfico N° 14, se puede determinar que el 28.6% de los encuestados no tienen conocimiento de cómo se puede mejorar la agricultura para reducir la presión sobre las zonas forestales, mientras que el 27.0% consideran que Expandir la agricultura en zonas que no sean bosques, por ejemplo, mediante la rehabilitación de pastizales degradados es una buena opción, el 25.4% se debe Intensificar la agricultura para incrementar la producción en las tierras existentes, lo que implicaría una menor necesidad de expandir las tierras agrícolas hacia los bosques y el 19.0% se debe Proporcionar información actualizada y sólida para mejorar la toma de decisiones.

Esto permite evidenciar que la población no contempla ninguna alternativa en su forma de cultivar que no sea la convencional, la producción agropecuaria ha aumentado en gran escala la deforestación y destrucción de la cobertura vegetal, generando presión para ampliar aún más el avance de la frontera agrícola, por lo que se considera optar por medidas regulatorias como, manejar una agricultura sostenible o elegir cultivos nativos zona, los mismos que ayude a generar una seguridad alimentaria y además, contribuir a la conservación de estas áreas.

10. ¿Cómo podemos desarrollar modelos de restauración forestal que sean económicamente viables?

Gráfico 15

Restauración forestal



Análisis del Gráfico N° 15, se puede determinar que el 28.6% de los encuestados consideran que para el desarrollo de un modelo de restauración forestal que sea económicamente viable, debe ser la participación activa de la población en proyectos relacionados al medio ambiente es un mejor modelo para restauración forestal, el 25.4% Regeneración natural de tierras previamente forestadas, el 23.8% con una Mejora de los bosques y zonas arboladas existentes y reposición de ejemplares, por ejemplo, controlando la ocurrencia de incendios y el pastoreo o practicando una entresaca aclaradora, una plantación de enriquecimiento, etc. y el 22.2% no tienen conocimiento.

Esto permite evidenciar que, para recuperar los bosques, su estructura y función de los servicios ecosistemas es necesario implementar una participación activa de la población en proyectos medio ambientales, también es necesario impartir los planes de desarrollo y ordenamiento territorial y para finalizar llevar a cabo acciones o medidas que permitan recuperar en gran parte las zonas afectadas, por lo que es recomendable participar en reforestaciones sociales.

12.2. Determinar los recursos naturales existentes (flora y fauna) en el bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.

12.2.1. Componente Flora

El área de estudio, está compuesta en su mayor por tierra firme, aunque se pudo evidenciar zonas desérticas o pecuarias producto de las actividades de los pobladores, para la identificación de las especies se elaboró 3 puntos de muestreo, donde se identificó a individuos que mantenían las características idénticas en edad (tamaño del tallo, diámetro del tallo, etc.). Esto con la finalidad determinar la abundancia de cada una de las especies, para ello se aplicó el índice de diversidad de Shannon y Simpson, con la finalidad de poder establecer la uniformidad o equidad que pueda existir entre cada una de las especies.

Tabla 12

Índices de abundancia y diversidad de especies vegetales, zona de estudio.

N°	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie (ni)	Abundancia proporcional de la especie (pi)	Índice de diversidad (índice de Simpson)	Índice de diversidad de Shannon
1	Aguacatillo	<i>Persea caerulea sp.</i>	45	0,12		
2	Arrayán blanco	<i>Myrcia sp.</i>	25	0,06		
3	Canelo	<i>Drimys winteri sp.</i>	34	0,09		
4	Caucho	<i>Hevea brasiliensis sp.</i>	39	0,10		
5	Guarumo	<i>Cecropia sp.</i>	34	0,09		
6	Higuerón	<i>Ficus sp.</i>	26	0,07		
7	Manzano	<i>Guarea sp.</i>	30	0,08		
8	Matapalo	<i>Ficus sp</i>	21	0,05		
9	Motilón blanco	<i>Syaploccos sp</i>	30	0,08	12,71	2,59
10	Palma	<i>Ceroxylon echimulatum sp.</i>	15	0,04		
11	Quebracha	<i>Schinopsis balansae sp.</i>	34	0,09		
12	Samil Colorado	<i>Licania sp.</i>	19	0,05		
13	Tumbil	<i>Alchornea triplinervea</i>	16	0,04		
14	Willa	<i>Casearia sylvestris sw.</i>	18	0,05		

Número total de individuos (N)	386
Número total de especies (S)	14

Nota. *Especies encontradas en la zona de estudio.*

Fuente. (UTC - Germoplasma, 2015)

La Tabla 12 refleja 14 especies mismas que dan un total de 386 especies presentes en el área de estudio, siendo el aguacatillo la especie que presenta mayor número de individuos presentando una abundancia proporcional de 0.12%, seguida del caucho con 0.10% siendo esta la segunda especie de mayor abundancia y en tercer lugar comparten las especies, canelo, guarumo y quebracho con el 0.9% de abundancia; el resto de especies presentaron valores inferiores a 0.8%, estos valores permiten establecer el comportamiento propio de cada una de las especies.

Según el cálculo para determinar el índice de Shannon, este presentó un valor de 2.59, el cual permite establecer que el bosque en la actualidad presenta un estado normal, mientras que, al aplicar la ecuación para el índice de diversidad de Simpson, se obtuvo un resultado de 12.71 el cual refleja que existen mayor número de especies.

12.2.2. Producción Agrícola

La agricultura es considerada como el conjunto de actividades económicas relacionadas con el cultivo y uso de la tierra y el tratamiento del suelo fértil para las diferentes producciones de alimentos. De esta forma, comprende cada una de esas técnicas y ocupaciones humanas enfocadas a la sustracción de alimento del ámbito natural. Es decir, la agricultura comprende cada una de esas ocupaciones económicas centradas en el cultivo de la tierra y el procedimiento del suelo, con la finalidad de sustraer alimentos. Por consiguiente, a partir de la producción de toda clase de frutas hasta los campos de arroz en el mundo, son ocupaciones que se unen en la agricultura. (Coll, 2021)

- **Principales cultivos**

La Tabla 13 refleja los principales cultivos realizados por los pobladores del área de influencia, están identificados en dos zonas: los cultivos que se producen en el subtrópico y los productos de la sierra o zona alta.

Tabla 13

Principales Cultivos de la zona de estudio

Principales Cultivos	Superficie (ha)	%
Cacao	14.42	1.27
Caña de azúcar artesanal	11.13	0.98
Cebada	38.96	3.43
Haba	839.86	73.88
Maíz suave	2.83	0.25
Mora	17.8	1.57
Papa	200.68	17.65
Plátano	4.35	0.38
Yuca	6.7	0.59
Total de principales cultivos	1136.73	100

Nota. Superficies y porcentajes de los cultivos de la zona de estudio

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022

Según los datos del MAG la zona de estudio tiene como principales cultivos: el cacao con 14.42 hectáreas que representa el 1.27% de la zona, luego está la caña de azúcar artesanal con 11.13 hectáreas que equivale a un 0.98%, cebada con 38.96 hectáreas con 3.43%, maíz suave con 2.83 hectáreas con un 0.25 esta especie es la que en menor cantidad se cultiva, mora con 17.8 hectáreas que equivale a un 1.57%, papa con 200.68 hectáreas que representa un 17.65%, plátano con 4.35 hectáreas con 0.38%, yuca con 6.7 hectáreas dando como resultado el 0.59%. Finalmente el cultivo predominante en la zona de estudio es las habas con 839.96 hectáreas que ocupa el 73.88%. (GAD Pilalo; GAD Tingo, 2020)

12.2.3. Componente Fauna

La fauna es el grupo de animales que viven en una región geográfica concreta, que habitaban o habitan en un tiempo concreto o que son parte de un definido ecosistema. La

ciencia que estudia la distribución geográfica de los animales (la fauna) es la zoogeografía y, en este campo, se estudia cómo los componentes como el agua, la temperatura o la fauna contribuyen a la distribución de los animales, debido a que dichos poseen una enorme sensibilidad a los cambios en su hábitat. (Juste, 2020)

Para identificar la fauna existente en el área de incidencia, se realizó el inventario cuantitativo, mediante la técnica de observación directa y entrevistas a los pobladores, el cual se consideró el lugar con cobertura vegetal típica y rastros más comunes de las especies animales, para ello se utilizó una matriz donde se especifica los siguientes parámetros: Familia, Nombre común, Nombre Científico, Abundancia, entre otros.

Se aplicó la metodología de observación directa en campo durante dos jornadas de trabajo, en horas de la mañana (6:00 a 8:00 am) y en horas de la tarde (4:00 a 6:00 pm) los días viernes y sábados, para ello se realizó caminatas al azar de acuerdo a la topografía y a las condiciones del área de estudio, en busca de huellas, madrigueras, heces, entre otros de animales silvestres o domésticos, es por eso que se recorrió con la ayuda de un guía las diferentes zonas y se observó los recorridos que realizan los diferentes animales del área de incidencia, logrando abarcar los tipos de hábitats presentes en el área del bosque húmedo, bosque secundario, cultivos, pastizales y pequeños fragmentos de vegetación natural, además, en el trayecto se realizó entrevistas a los pobladores, con la ayuda de un catálogo de fauna, obteniendo así las especies animales que se muestran en la Tabla 14, 15 y 16.

Tabla 14

Índices de especies animales endémicas (Mastofauna), zona de estudio

MASTOFAUNA				
Nº	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Nº individuos
1	Mustela Frenata	Chucuri	Mustelidae	1
2	Didelphys Marsupialis	Zorro	Didelphidae	1
3	Odocoileus Virginianus	Venado	Cervidae	2
4	Tremarctos ornatus	Oso de Anteojos	Ursidae	1
5	Puma concolor	Puma	Felidae	1
TOTAL				6

Nota. (Observación directa y entrevista a los pobladores).

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022

Tabla 15*Índices de especies animales endémicas (Herpetofauna), zona de estudio*

HERPETOFAUNA (ANFIBIOS Y REPTILES)				
Nº	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Cantidad
1	Gastrotheca Riobambae	Ranas Marsupial	Amphignathodontidae	2
2	Micrurus Catamayensis	Coral	Elapidae	1
3	Bothrops atrox	Culebra x		1
TOTAL				4

Nota. (Observación directa y entrevista a los pobladores).**Elaborado por.** Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022**Tabla 16***Índices de especies animales endémicas (Ornitofauna), zona de estudio*

ORNITOFAUNA (AVES)				
Nº	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Cantidad
1	Penelope purpuracens	Pava de monte	Cracidae	3
2	Zenaida auriculata	Tórtola	Columbidae	4
3	Turdus maculirostris	Mirlo	Turdidae	4
4	Pheucticus chrysogaster	Guirachuro	Cardinalidae	4
5	Buteogallus anthracinus	Gavilán	Accipitridae	2
6	Chroicocephalus serranus	Gaviota andina	Laridae	2
TOTAL				19

Nota. (Observación directa y entrevista a los pobladores).**Elaborado por.** Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022

La fauna silvestre del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes se ve enriquecida por su gran variedad de mamíferos, reptiles y aves que se encuentran en las parroquias dentro de la zona de estudio, estas especies en la actualidad se encuentran amenazadas principalmente por las actividades antropogénicas que se ejecutan en el lugar, como la caza, la introducción de animales y la constante deforestación con el fin de obtener ganancias mediante la expansión agrícola y ganadera.

Tabla 17

Índice de abundancia y diversidad de especies animales, zona de estudio.

Nº	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie (ni)	Abundancia proporcional de la especie (pi)	Índice de diversidad (índice de Simpson)	Índice de diversidad de Shannon
1	Chucuri	<i>Mustela Frenata</i>	1	0,0345		
2	Coral	<i>Micrurus Catamayensis</i>	1	0,0345		
3	Culebra x	<i>Bothrops atrox</i>	1	0,0345		
4	Gavilán	<i>Buteogallus anthracinus</i>	2	0,0690		
5	Gaviota andina	<i>Chroicocephalus serranus</i>	2	0,0690		
6	Guirachuro	<i>Pheucticus chysogaster</i>	4	0,1379		
7	Mirlo	<i>Turdus maculirostris</i>	4	0,1379	10,65	2,49
8	Oso de Anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	1	0,0345		
9	Pava de monte	<i>Penelope purpurancen</i>	3	0,1034		
10	Puma	<i>Puma concolor</i>	1	0,0345		
11	Ranas Marsupiales	<i>Gastrotheca Riobambae</i>	2	0,0690		
12	Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>	4	0,1379		
13	Venado	<i>Odocoileus Virginianus</i>	2	0,0690		
14	Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	1	0,0345		
TOTAL			29	1	10,65	2,49

Nota. (Observación directa y entrevista a los pobladores).

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022

La Tabla 17 refleja 14 especies mismas que dan un total de 29 especies presentes en el área de estudio (Mastofauna, Herpetofauna, Ornitofauna) siendo el Guirachuro, Mirlo y la Tórtola la especie que presenta mayor número de individuos presentando una abundancia proporcional de 0,13%, seguida de pava de monte con el 0,10% siendo estas la segunda especie de mayor abundancia y en tercer lugar se encuentran las especies, gavilán, gaviota andina, rana marsupial y venados con el 0,06% de abundancia; el resto de especies presentaron valores inferiores a 0.03%, estos valores permiten establecer el comportamiento propio de cada una de las especies, siendo las aves las que más predominan el área de incidencia.

Según el cálculo para determinar el índice de Shannon, este presentó un valor de 2.49, el cual permite establecer que el bosque en la actualidad presenta un estado normal en cuanto a especies endémicas del bosque húmedo, mientras que, al aplicar la ecuación para el índice de diversidad de Simpson, se obtuvo un resultado de 10,65 el cual refleja que existen mayor número de especie de aves.

12.2.4. Actividad Pecuaria.

La agricultura ve su aliada en una ganadería elemental y de animales menores (cuyes, gallinas, ovejas), que son utilizados para complementar la dieta diaria del núcleo familiar, lo que debilita la precaria situación económica y natural de sus habitantes. Según los datos obtenidos que se muestran en la Tabla 18 de las principales actividades pecuarias desarrolladas en el sector, tienen como prioridad la crianza de aves de postura seguido del ganado tipo vacuno, porcino, camélido, ovino, cuyes y gallinas. (GAD Pilalo; GAD Tingo, 2020)

Tabla 18

Actividad Pecuaria de la zona de estudio

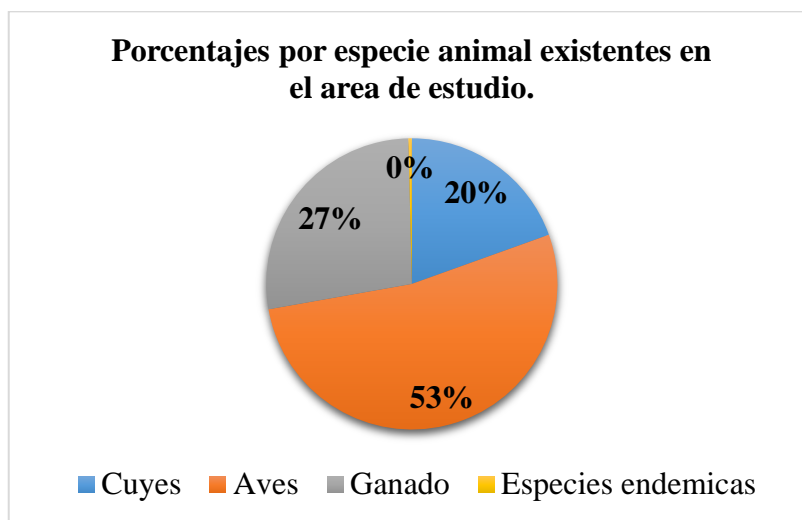
Especie	Número total
Ganado Vacuno	435
Ganado Ovino	355
Ganado Porcino	1276
Caballos	34
Cuyes	1437
Aves de Carne	439
Aves de Postura	3532
Total de animales:	7508

Nota. *Número total por especies animales de la zona de estudio.*

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022

Gráfico 16

Porcentajes por especie animal existentes en el área de estudio.



Nota. Datos expresados en porcentaje por especie de animal

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022.

El Gráfico 16, muestra que el 99,6% del área de estudio se encuentra habitado por especies introducidas, producto de la actividad pecuaria desarrollada en la zona, como se puede observar la especie que predomina es la crianza de aves (carne y postura) que ocupa un 53% del área de estudio, seguido de la producción de ganado bovina, ovina y porcina con un total del 27%, y para finalizar se encuentra la producción de cuyes y camélidos con un 20%, es necesario mencionar que tan solo el 0,4% se encuentra ocupado por animales endémicos originarios de la zona. Con estas cifras se evidencia que, por la introducción de distintas especies animales, los pobladores se ven obligados a generar una alteración en cada una de las unidades de los componentes que son parte de los recursos naturales, afectando en su mayoría al bosque húmedo y a su composición paisajística.

12.3. Valorar el comportamiento actual del paisaje natural del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes.

12.3.1. Valoración de las unidades del paisaje

El paisaje se comprende como la expresión visual del territorio, este tiene un conjunto de relaciones derivadas en la interacción de determinados servicios ecosistémicos naturales. De esta forma, el paisaje es la expresión espacial y visual del medio, como se muestra la información fotográfica de la Tabla 19, es importante mencionar, que es un recurso natural



escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente que sea renovable, además, hoy en la actualidad, el paisaje en los bosques constituye una modalidad de lectura del territorio establecida a partir de los recursos explotados por el ser humano, sobre todo en determinados atributos, presentes del territorio.

Las actividades antrópicas humanas causan alteraciones en los componentes del medio físico, originando un sin número de modificaciones, la situación del paisaje desde un punto de vista global actualmente es compleja, sin embargo, la evaluación del impacto ambiental es un instrumento de gran apoyo, ya que permite valorar aspectos trascendentales como el color, la textura o las características geométricas de la zona de estudio. Para identificar estas modificaciones es indispensable conocer, análisis los posibles impactos sobre el paisaje, basándonos en la consideración de tres atributos como son: la calidad, sensibilidad y visibilidad.

- Calidad: sobre la base de los valores ecológicos, perceptivos y culturales de un paisaje.
- Sensibilidad del paisaje de acogida.
- Visibilidad: corresponde a los puntos desde los que la nueva infraestructura será visible.

Tabla 19

Información fotográfica de la zona de estudio

NO.	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Fotografía 1	Zona de estudio	
Fotografía 2	Asentamientos humanos	

Fotografía 3 Avance frontera agrícola



Fotografía 4 Alteración de las unidades del paisaje



Fotografía 5 Vegetación Nativa del Lugar de estudio



Fotografía 6 Actividades Antrópicas (ganadería)



Fotografía 7 Tierra erosionada



Fotografía 8 Deslizamiento de tierra



Nota. *Valoración de aspectos ambientales*

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022

12.3.2. Calidad Visual y Absorción Visual

Para la evaluación de la calidad visual (CV) del paisaje en el bosque húmedo, como se muestra en la Tabla 20, se empleó un criterio basado en el grado de naturalidad de la cobertura vegetal, herbácea y arbustiva presentes en el paisaje de la zona de estudio, del mismo modo, la Tabla 20 muestra la calidad de absorción visual (CAV) de cada una de las unidades del paisaje. En función de lo planteado se utilizó el método Bureau of Land Management (BLM) permite evaluar las variables mediante puntajes paisajísticos a través de la calidad escénica mostrados en la Tabla 4 y 5 de calidad visual y la Tabla 6 y 7 que corresponde a la calidad de absorción visual.

Tabla 20

Calidad visual aplicada a unidades de paisaje y vegetación en la zona de estudio.

CALIDAD VISUAL APLICADAS A UNIDADES DE PAISAJE Y DEFINIDAS SEGÚN LA FISIOGRAFÍA Y VEGETACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO.																								
FOTOS	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8
Criterios	Alto								Medio								Bajo							
Morfología del terreno	5				5					3	3			3	3	3				1				
Vegetación	5				5					3	3	3		3	3	3								
Agua																	0	0	0	0	0	0	0	0
Color									3	3	3	3	3		3							1		1
Fondo Escénico									3	3	3		3	3	3	3				0				
Rareza		6		6		6	6	6	2		2										1			
Actuaciones Humanas									1	1	1	1	1	1	1	1								
TOTAL	10	6	0	6	10	6	6	6	9	13	15	7	7	10	13	10	0	0	0	1	1	1	0	1
Valor numérico	19	19	15	14	18	17	19	17																
Valor Nominal	Clase A	Clase A	Clase B	Clase B	Clase B	Clase B	Clase A	Clase B																

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022

FOTO 1. - El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (19-33 puntos), según el método BLM.

FOTO 2. – El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (19-33 puntos), según el método BLM.

FOTO 3. - El paisaje es de calidad MEDIA, áreas que poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales de (12 a 18 puntos), según el método BLM.

FOTO 4. - El paisaje es de calidad MEDIA, áreas que poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales de (12 a 18 puntos), según el método BLM.

FOTO 5. - El paisaje es de calidad MEDIA, áreas que poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales de (12 a 18 puntos), según el método BLM.

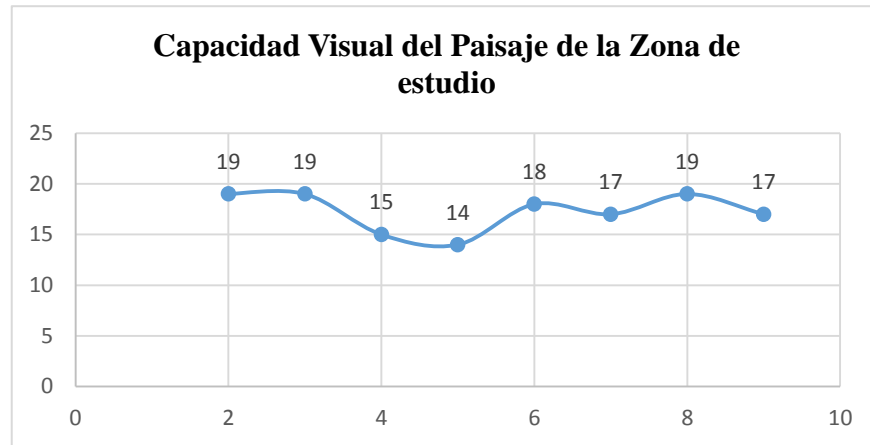
FOTO 6. - El paisaje es de calidad MEDIA, áreas que poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales de (12 a 18 puntos), según el método BLM.

FOTO 7.- El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (19-33 puntos), según el método BLM.

FOTO 8.- El paisaje es de calidad MEDIA, áreas que poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales de (12 a 18 puntos), según el método BLM (Bureau of Management).

Gráfico 17

Capacidad de Calidad Visual



Nota. *Calidad visual en las unidades del paisaje en la determinación de los principales impactos antropogénicos que inciden en la zona de estudio, predominando la calidad media.*

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022

ANÁLISIS

La calidad visual establecida para la zona de estudio, fue obtenida mediante el método BLM, que permite evaluar las variables mediante puntajes paisajísticos a través de la calidad escénica mostrados en la Tabla 4 y 5 de calidad visual. Las 8 fotografías evaluadas permiten destacar datos estadísticos como se muestra en la Tabla 20 y el Gráfico 17, en general el área paisajística posee una calidad MEDIA y ALTA (zonas recuperables), con rasgos singulares, sobresalientes y áreas que poseen variedad en la forma, color, línea y textura respectivamente, además se destaca la morfología del terreno, vegetación, fondo escénico, rareza y actuaciones humanas, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales. De esta manera permite un conocimiento más completo de la zona de estudio, considerando que la calidad media predomina en la zona de estudio, se debe tomar en cuenta una base para un aprovechamiento de la recuperación del área de vegetación afectada y conservación de los recursos naturales.

Tabla 21

Determinación de la calidad de absorción visual (CAV) de cada una de las unidades del paisaje

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV)																												
Criterios	Alto								Moderado								Bajo											
	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	F 7	F 8				
Pendiente (S)									2	2	2	2		2	2	2					1							
Erosionabilidad (E)					3				2	2		2		2		2			1				1					
Regeneración de vegetación (R)					3				2		2	2			2			1				1		1				
(Diversidad de vegetación D)	3				3							2			2	2		1	1			1						
Contraste (CV) suelo / vegetación									2		2	2	2					1				1	1	1				
Contraste (C) roca / suelo							3						2	2	2		1	1	1	1								
Antropización (A)		3		3		3	3				2				2		1				1							
TOTAL	3	3	0	3	9	3	3	3	10	4	8	10	4	6	8	8	2	4	3	1	2	3	2	2				
Valor numérico	12	11	11	14	15	12	13	13																				
Valor Nominal	Clase 4	Clase 1	Clase 4	Clase 4	Clase 1	Clase 4	Clase 4	Clase 4																				
(Calidad de Absorción Visual) CAV =	22	18	18	24	14	20	22	22																				

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022 Licto Andrés, 2022

Fotografía 1. – El paisaje posee una SENSIBILIDAD MEDIA, áreas con una pendiente de inclinación suave y con un potencial de regeneración moderado (CAV de 21 a 28). Es decir, existe una alta probabilidad para volver al estado inicial, según el método BLM. El CAV es de 22.

Fotografía 2. - El paisaje posee una SENSIBILIDAD MEDIA, áreas con una pendiente de inclinación suave y con un potencial de regeneración bajo (CAV de 21 a 28). Es decir, existe una alta probabilidad para volver al estado inicial, según el método BLM. El CAV es de 18.

Fotografía 3. - El paisaje posee una SENSIBILIDAD MEDIA, áreas con una pendiente de inclinación suave y con un potencial de regeneración moderado (CAV de 21 a 28). Es decir, existe una alta probabilidad para volver al estado inicial, según el método BLM. El CAV es de 18.

Fotografía 4. - El paisaje posee una SENSIBILIDAD MEDIA, áreas con una pendiente de inclinación suave y con un potencial de regeneración moderado (CAV de 21 a 28). Es decir, existe una alta probabilidad para volver al estado inicial, según el método BLM. El CAV es de 24.

Fotografía 5. - El paisaje es de calidad SENSIBILIDAD ALTA, áreas con una pendiente mayor al 55%, con un potencial de regeneración alto (CAV de 13 a 20), según el método BLM. El CAV es de 14.

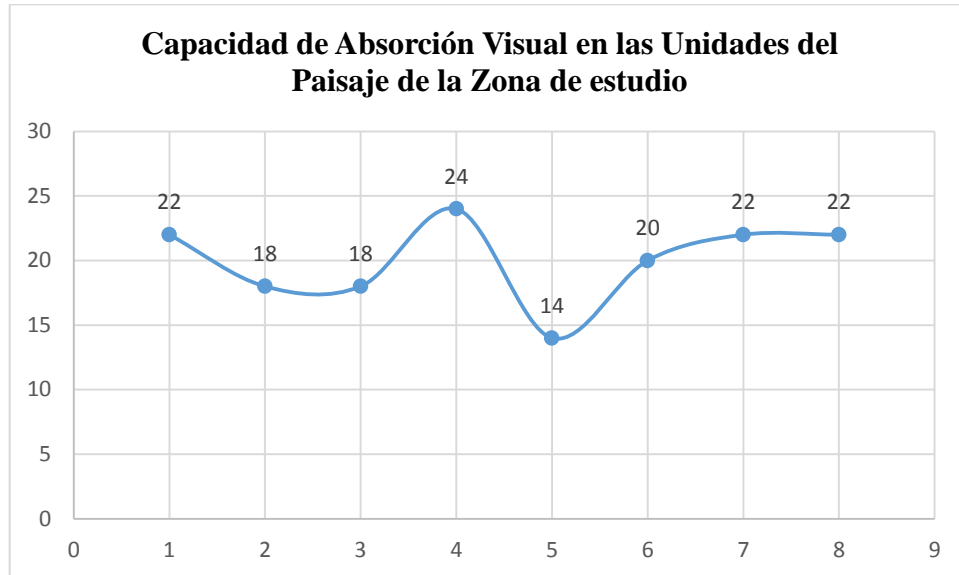
Fotografía 6. - El paisaje es de calidad SENSIBILIDAD ALTA, áreas con una pendiente de inclinación suave, con un potencial de regeneración bajo (CAV de 13 a 20), según el método BLM. El CAV es de 20.

Fotografía 7. - El paisaje posee una SENSIBILIDAD MEDIA, áreas con una pendiente de inclinación suave y con un potencial de regeneración moderado (CAV de 21 a 28). Es decir, existe una alta probabilidad para volver al estado inicial, según el método BLM. El CAV es de 22.

Fotografía 8. - El paisaje posee una SENSIBILIDAD MEDIA, áreas con una pendiente de inclinación suave y con un potencial de regeneración bajo (CAV de 21 a 28). Es decir, existe una alta probabilidad para volver al estado inicial, según el método BLM. El CAV es de 22.

Gráfico 18

Capacidad de Absorción Visual



Nota. Capacidad de absorción visual (CAV) en las unidades del paisaje en la determinación de los principales impactos antropogénicos que inciden en la capacidad de absorción visual de las unidades del paisaje de la zona de estudio.

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

ANÁLISIS

La Tabla 21 muestra la capacidad de absorción visual, de las ocho fotografías por cada una de las unidades del paisaje encontradas, se obtuvo que las unidades se encuentran establecidas como una calidad de absorción visual BAJA Y MEDIA y su sensibilidad ALTA Y MEDIA según el método de BLM, es importante mencionar que la sensibilidad que predomina es la MEDIA, la misma que con acciones correctivas o medidas que permitan el seguimiento se puede conservar, reestructurar y recuperar estos paisajes y espacios naturales, de esta forma fortaleceremos el componente biótico y abiótico propio de esta localidad. El Gráfico 18 muestra una variedad en el CAV donde se observa que predomina un potencial de regeneración moderado, es decir, existe una alta probabilidad para volver al estado inicial. Además, posee una sensibilidad MEDIA.

12.3.3. Sensibilidad visual

La sensibilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje ante las actividades antrópicas del ser humano; tiene como fin medir el grado de deterioro que un paisaje experimenta ante la incidencia de determinadas acciones, la sensibilidad tiene una cualidad cuantitativa ya que, en su valoración, se toman en cuenta los factores biofísicos de cada unidad, como la vegetación, pendiente, erosión, entre otros. Los cuales, dependiendo del método de elección en este caso el método BLM, se les asigna un valor determinado, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 22

Sensibilidad visual, determinadas en las unidades de los componentes del paisaje de la zona de investigación

SENSIBILIDAD VISUAL	CAV	CALIDAD VISUAL	Calidad + CAV
Fotografía 1	22	19	41
Fotografía 2	18	19	37
Fotografía 3	18	15	33
Fotografía 4	24	14	38
Fotografía 5	14	18	32
Fotografía 6	20	17	37
Fotografía 7	22	19	41
Fotografía 8	22	17	39

Nota. *Se puede apreciar la sensibilidad visual establecida a las unidades del paisaje de la zona, debido a las prácticas antropogénicas en el área de estudio.*

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

En conclusión, la **fotografía 1**, presentada según el análisis, se encuentra en Clase 4: zonas de calidad baja y CAV media – alta, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.

En conclusión, la **fotografía 2**, presentada según el análisis, se encuentra en Clase 1: zonas de alta calidad y baja CAV, cuya conservación resulta ser prioritario.

En conclusión, la **fotografía 3**, presentada según el análisis, se encuentra en Clase 4: zonas de calidad baja y CAV media – alta, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.

En conclusión, la **fotografía 4**, presentada según el análisis, se encuentra en Clase 4: zonas de calidad baja y CAV media – alta, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.

En conclusión, la **fotografía 5**, presentada según el análisis, se encuentra en Clase 1: zonas de alta calidad y baja CAV, cuya conservación resulta ser prioritario.

En conclusión, las **fotografías 6, 7 y 8**, presentadas según el análisis, se encuentran en Clase 4: zonas de calidad baja y CAV media – alta, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.

ANÁLISIS

La sensibilidad paisajística del área de estudio se obtiene de la sumatoria de los valores de Calidad Visual (Gráfico 17) con los valores de la calidad de absorción visual (Gráfico 18). La matriz producto de esta sumatoria se puede ver en la tabla 22 de Sensibilidad visual, que muestra las unidades de los componentes del paisaje de la zona de investigación, en la interpretación de las ocho fotografías evaluadas, se evidencia la clase 4 el cual predomina en la misma, esta corresponde a las zonas de calidad baja y CAV media – alta, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso, también se obtuvo la clase 1 que es zonas de alta calidad y baja CAV, cuya conservación resulta ser prioritario.

IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES)

Mediante la observación directa se pudo determinar la identificación del estado actual del bosque debido a la intervención de la mano del hombre, por ello, se determinó los siguientes impactos que cada una de las mismas producen:

13.1. Técnicos

Al llevar a cabo la identificación del estado actual en el área de estudio se obtuvo información adicional sobre la composición vegetal del estado de diferentes especies del bosque, como un proceso de análisis que anticipa los efectos ambientales negativos y positivos de las determinadas acciones realizadas por los pobladores de la zona de estudio, las mismas que permiten seleccionar alternativas que ayuden a disminuir los impactos, partiendo de la utilización de técnicas específicamente la de observación directa y encuestas que fueron realizadas a los moradores del sector con el fin de conocer el estado actual del bosque, para un mejor uso y conservación del mismo.

13.2. Sociales

La valoración ambiental dentro del área de incidencia contribuye al uso eficiente de los recursos ecosistemáticos existentes dentro del mismo, puesto que se analizan las alternativas de acción que eviten o disminuyan impactos en el medio ambiente, reduciendo la necesidad del uso para fomentar un aprovechamiento de los recursos de manera adecuada y a su vez generar conciencia de la importancia de tiene la conservación de estas áreas.

13.3. Ambientales

En la revisión de información se identificó las principales afectaciones que están relacionadas con el deterioro de los bosques, razón por la cual el proyecto aporta con alternativas de conservación y preservación del bosque en la zona de estudio, brindando alternativas de aprovechamiento de los recursos ecosistémicos presentes en el sector, con la finalidad de reducir el impacto ocasionado debido a las distintas actividades de carácter antropogénico que son realizadas día a día en el área de incidencia.

CONCLUSIONES

- El diagnóstico actual del bosque húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes, se encuentra en proceso de destrucción debido al desarrollo de una serie de actividades de origen antropogénico (deforestación, introducción de especies vegetales y animales, avance de la frontera agrícola) quienes modifican la estructura propia del lugar, esto se pudo ratificar mediante la encuesta, constituida por 10 preguntas de selección múltiple, enfocadas al grado de integración de los recursos naturales y las actividades cotidianas desarrolladas por los pobladores, para valorar el estado actual del bosque húmedo, aplicada a 63 personas del lugar de incidencia, que mencionaron, que ven la explotación de los recursos naturales como una fuente de ingreso, esto permitió identificar y cuantificar con precisión cada uno de los aspectos estudiados en las diferentes etapas.
- Los principales recursos naturales encontrados en el área de estudio, son especies arbóreas y arbustivas entre ellas (*Persea caerulea*, *Myrcia sp*, *Drimys winteri*, entre otros), así como también especies animales (*Didelphys Marsupialis*, *Leopardus tigrinus*, entre otros) que son caracterizadas como especies de valor social y ambiental de gran importancia para la conservación de estas zonas, según el índice de Shannon, se obtuvo un resultado de 2.59, el cual permite establecer que el bosque en la actualidad presenta un estado normal, mientras que el índice de diversidad de Simpson, presentó un resultado de 12.71 el cual refleja que existen mayor número de especies, cabe mencionar que el avance de la frontera agrícola trae consigo la introducción de nuevas especies vegetales y animales que alteran el ecosistema propio del bosque húmedo.
- El método BLM detalla el componente del paisaje natural del bosque húmedo en el área de estudio, a través del análisis de la aplicación de los conceptos de calidad visual, visibilidad y sensibilidad paisajística, cuyos resultados permitieron comprobar que, las unidades del paisaje se encuentran establecidas como zonas de sensibilidad alta y media, predominando la sensibilidad MEDIA, debido al desarrollo de distintas actividades de origen antropogénico, la misma que con acciones correctivas o medidas que permitan el seguimiento se puede conservar, reestructurar y recuperar estos paisajes y espacios naturales, de esta forma fortaleceremos el componente biótico y abiótico propio de esta localidad.

RECOMENDACIONES

- Es importante tomar medidas de protección ante las actividades antrópicas que se desarrollan en el lugar, implementando proyectos y capacitaciones donde se vean involucrados los pobladores y autoridades para minimizar el deterioro de los recursos naturales y del paisaje, con un adecuado conocimiento de las técnicas básicas de la agricultura y ganadería, ya que es importante para obtener el uso responsable de la explotación agropecuaria con efectos positivo en el Medio Ambiente.
- Incorporar un sistema de monitoreo continuo en el área de estudio, para obtener información detallada y real del avance de la frontera agrícola, con la finalidad de poder establecer estrategias que permitan desarrollar un manejo sostenible de los recursos naturales (flora y fauna) y de esta manera preservar la riqueza con utilidad a favor de futuros estudios, basados en la valoración socioambiental de los bosques húmedos y su conservación.
- Para el análisis del comportamiento actual del paisaje natural del bosque húmedo, se recomienda ampliar la variabilidad de la muestra con el método BML, haciendo más representativa las unidades paisajísticas, con la finalidad de obtener información relevante, a tener en cuenta en la conservación del bosque húmedo y minimizar el impacto en las actividades desarrolladas por los pobladores.

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.

Tabla 23

Presupuesto para la propuesta del proyecto

Detalles	Valor Unitario	Unidad	Costo Total
Equipos			
Computadora	120 horas (2)	1	240
Cámara	15 horas (10)	1	150
GPS	15 horas (10)	1	150
Materiales y Suministros			
Lápices y esferos	0.50	6	3.00
Libreta de Campo	1.50	2	3.00
Pilas	3	10 pares	30.0
Gastos Operacionales			
Transporte	6	20	120
Persona Guía	40	3	120
Alimentación	6	20	120
Hospedaje	15	15	225g
Material Bibliográfico Fotocopias			
Impresiones	0.2	400	80
Copias	0.05	500	25
Sub Total			1266
Imprevistos 10%			126.6
Total			1492.6

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 24

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES		SEMANAS																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
DESARROLLO TRABAJO DE TITULACIÓN	Presentación Plan de titulación					X														
	Problemática, Objetivos, marco teórico.								X											
	Desarrollo de la Metodología y de las técnicas de investigación.										X									
	Salida de campo y toma de puntos GPS e imágenes georreferenciadas.											X								
	Interpretación de resultados.												X							
	Conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.													X						
	Correcciones finales														X					
	Culminación de trabajos de titulación.															X				
	Pre defensa																		X	
	Defensa																			X

Elaborado por. Licto Andrés; Ponce Poleth, 2022

REFERENCIAS

- Ambinor. (s.f.). *www.eib.org*. Obtenido de <https://www.eib.org/attachments/registers/95084184.pdf>
- ACUERDO NO.061. (4 de Mayo de 2015). *Extwprlegs1.fao.org*. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155124.pdf>
- Aguilar, Z. (18 de septiembre de 2020). *Bosques del Ecuador*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/344299580>
- Almeida, A. R. (02 de sep de 2018). *Methods of economic environmental valuation: Instruments for the Development of Environmental Policies*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202018000400246&script=sci_arttext&tlng=en
- Anónimo. (4 de octubre de 2017). *Ecured*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Bosque_Siempre_Verde_Montano_Alto
- Belmonte, Á. (27 de agosto de 2020). *unprofesor.com*. Obtenido de <https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/clasificacion-de-los-recursos-naturales-4334.html>
- Berthe, P. (3 de noviembre de 2021). *S.N*. Obtenido de <https://haytipos.com/paisajes/>
- Bistrain, E. (9 de abril de 2021). *aleph*. Obtenido de <https://aleph.org.mx/que-son-los-recursos-energeticos-y-ejemplos>
- Briceño, K. (23 de octubre de 2020). *www.lifeder.com*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/indice-simpson/>
- Bustamante, T., & Zalles, J. (2020). *De la parcela al paisaje : restauración forestal en los Andes Ecuatorianos*. Quito: FLACSO Ecuador. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58443.pdf>
- Caballero, C. (s.f.). *Valoracion economica*. Obtenido de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32700582/Valoracioneconomica-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1646195342&Signature=K1Vz3ePZ7GyxZifRhArtX1Gp-8-K6DQJ5VGv4pRIEQ-fph~TKgDU~QIFdxervaVNEypC3joMS064FND1BLbzWH3pC-zavsv0mQs8gqw1LVaFDzGpEcIyTV00YPIJMmsy-njL~XQW>

- Castillero, O. (s. f.). *Psicologiyamente.com*. Obtenido de <https://psicologiyamente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>
- Chapitel Solar. (2021). EVALUACIÓN DEL IMPACTO VISUAL. En *ESTUDIO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO Y VISUAL* (pág. 13). TM. CARMONA [SEVILLA]. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/sites/default/files/2021-10/EIPV_CHAPITELSolar_v01_Ed20201218.pdf
- Chuncho, C., & Chuncho, G. (2019). Páramos del Ecuador, importancia y afectaciones: Una revisión. *UNL*. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/686>
- COA. (12 de abril de 2017). *Ambiente.gob.ec*. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf
- Coll, F. (10 de agosto de 2021). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/agricultura.html>
- Constitucion de la República del Ecuador. (20 de octubre de 2008). *Defensa.gob.ec*. Obtenido de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Flores, A. (22 de julio de 2021). *Crehana*. Obtenido de <https://www.crehana.com/ec/blog/dibujo-pintura/tipos-de-paisajes/>
- Fuente, G. (2020). *Instrumentos de gestión del paisaje*. España.
- Fundacionmapfre. (23 de febrero de 2019). *Fundacionmapfre.org*. Obtenido de <https://www.fundacionmapfre.org/publicaciones/diccionario-mapfre-seguros/recursos-biologicos/>
- GAD Pilalo; GAD Tingo. (2020). *Gob.ec*. Obtenido de <https://pilalo.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2020/10/PDYOT-PILALO-final-con-las-observaciones.pdf>
- GADP Tingo. (2019). *SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PARROQUIA “EL TINGO- LA ESPERANZA”*. Obtenido de <https://eltingo-laesperanza.gob.ec/cotopaxi/situacion-geografica/>

- GAD-Tingo. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia el Tingo 2015 - 2019*. Obtenido de https://eltingo-laesperanza.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2015/09/PDyOT_-EL-TINGO_2015_2019.pdf
- García, A. (28 de octubre de 2019). *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/por-que-el-agua-es-un-recurso-renovable-pero-limitado-1449.html>
- Gonzalez, E. (26 de julio de 2021). *EsDesign*. Obtenido de <https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/disenio-espacios/paisaje-urbano-que-es-y-cuales-son-las-principales-caracteristicas>
- González, H. (7 de diciembre de 2017). *Repositorio.geotech.cu*. Obtenido de <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1431/102/156-162%20Cap.%205%20Flora%20y%20Vegetaci%C3%B3n.pdf>
- Grudemi. (2018). Recursos no renovables. *Economica*.
- Hilcu, M. (29 de mayo de 2021). *Otovo.es*. Obtenido de <https://www.otovo.es/blog/energia/que-es-la-energia-solar/>
- INAMHI. (2019). *www.inamhi.gob.e*. Obtenido de <http://www.inamhi.gob.ec/biblioteca/>
- INEC. (2010). *www.ecuadorencifras.gob.ec*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Jácome, J. (2010). *Repositorio.utn.edu.ec*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/105/3/03%20FOR%20160%20TESIS.pdf>
- Juste, I. (3 de septiembre de 2020). *Ecologiaverde.com*. Obtenido de https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-flora-y-fauna-1618.html#anchor_2
- Lara, S. (2020). *Bosques del Ecuador*. Puyo: Universidad Estatal Amazonica.
- Latam, M. (22 de octubre de 2021). *Mongabay.com*. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2021/10/bosques-deforestacion-ecuador/>
- Lecca, E. R. (s.f.). *Valoración económica ambiental: el problema del costo social*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81642256013.pdf>
- Lerapa Investments. (2021). *ESTUDIO DE INCIDENCIA PAISAJÍSTICA*. España. Obtenido de <https://www.eib.org/attachments/registers/95084184.pdf>

- Lozano, P. (2015). *MAE*. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55826.pdf>
- Martínez, A. A. (ene de 2010). *Valoración ambiental: aportaciones, alcances y limitaciones*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362010000100010
- Montaño, D. (18 de 03 de 2021). *Een los últimos 26 años Ecuador ha perdido más de 2 millones de hectáreas de bosque*. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2021/03/nuevo-estudio-en-los-ultimos-26-anos-ecuador-ha-perdido-mas-de-2-millones-de-hectareas-de-bosque/#:~:text=Los%20datos%20m%C3%A1s%20actualizados%20del,la%20regi%C3%B3n%20con%20mayor%20territorio>
- Montaño, D. (18 de marzo de 2021). Nuevo estudio: en los últimos 26 años Ecuador ha perdido más de 2 millones de hectáreas de bosque. *MONGABAY*. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2021/03/nuevo-estudio-en-los-ultimos-26-anos-ecuador-ha-perdido-mas-de-2-millones-de-hectareas-de-bosque/>
- Moreno, J. (28 de febrero de 2021). *Dudalia*. Obtenido de <https://dudalia.com/tarea/783k>
- Moriana, L. (18 de febrero de 2018). *Ecologiaverde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/desarrollo-sostenible-definicion-y-ejemplos-1106.html>
- Núñez, U. (8 de agosto de 2021). *Copyright*. Obtenido de <https://www.10ventajas.com/tipos-de-paisajes/>
- ODS. (2020). *Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>
- Ondarse, D. (15 de julio de 2021). Obtenido de <https://concepto.de/combustibles-fosiles/>
- Padilla, A. E. (2017). *Valoración económica ambiental del compartimiento leñoso como una alternativa para conservar la biodiversidad del bosque seco de la provincia de Loja, Ecuador*. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/188>
- Palacios, W. (2020). La deforestación es el problema ambiental más grave que tiene Ecuador. *El Universo*.

- Patiño, J. (2016). *Responsabilidad del estado derivada de la promulgación de Normas Técnicas Ambientales*. Quito: PUCE.
- Pérez, M. R. (sep de s.f.). *Los Servicios ambientales de los Bosques*. Obtenido de <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/95>
- Pineda, J. (19 de octubre de 2020). *Encolombia*. Obtenido de <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/importancia-del-aire/>
- Pineda, J. (28 de agosto de 2020). *Encolombia.com*. Obtenido de <https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/recursos-hidricos/>
- Ron, S. (24 de diciembre de 2020). *Bioweb*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/RegionesNaturales>
- Ropero, S. (27 de enero de 2021). *Ecologiaverde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/recursos-minerales-que-son-clasificacion-ejemplos-e-importancia-3236.html>
- Ropero, S. (2021). Recursos naturales del Ecuador. *Ecología Verde*.
- RSE. (21 de marzo de 2021). *Responsabilidad Social*. Obtenido de <https://www.responsabilidadsocial.net/sostenibilidad-que-es-definicion-concepto-tipos-y-ejemplos/>
- Sánchez, J. (28 de febrero de 2019). *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/bosques-de-niebla-que-son-y-caracteristicas-1859.html>
- Sarabia, G. (2019). *Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5249/6/PC-000636.pdf>
- Sisternas, P. (28 de noviembre de 2018). *Ecotrendies*. Obtenido de <https://ecotrendies.com/caracteristicas-de-los-diferentes-tipos-de-bosques.html>
- Statologos Study. (14 de mayo de 2021). *statologos.jaol.net*. Obtenido de <https://statologos.jaol.net/indice-de-diversidad-de-shannon/>
- Torres, A. (2 de agosto de 2019). *Psicologiyamente.com*. Obtenido de <https://psicologiyamente.com/miscelanea/clasificacion-recursos-naturales>
- Uriarte, J. (9 de marzo de 2020). *Características*. Obtenido de <https://www.caracteristicas.co/bosques/>

- UTC - Germoplasma. (2015). Germoplasma. *Revista UTC*. Obtenido de <https://www.utc.edu.ec/INVESTIGACION/Proyectos/germoplasma>
- Vanegas, P., & Sucozhanay, D. (20 de marzo de 2020). Sustentabilidad y desarrollo sustentable. *Universidad de Cuenca*. Obtenido de <https://www.ucuenca.edu.ec/component/content/article/233-espanol/investigacion/blog-de-ciencia/1571-sustentabilidad>
- Velásquez, E. B. (2014). *Los ecosistemas del Ecuador y su diversidad* . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/La%20Biodiversidad.pdf>
- Westreicher, G. (5 de junio de 2020). *Economipedia.com*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/recursos-minerales.html>
- Yeomans, W. (1986). Visual Impact Assessment: Changes in Natural and Rural Environment.”. En *En Foundations for Visual Project Analysis*. (págs. 201 - 222.).
- Young, K. R. (2006). *Bosques Húmedos* . Obtenido de <https://beisa.au.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2008.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta realizada a los pobladores de la zona de estudio.

1.- ¿Considera Ud., que el Bosque Húmedo de la Cordillera Occidental de los Andes establece algunos beneficios a la comunidad?

- a) Sociales
- b) Económicos
- c) Agrícolas
- d) Políticos
- e) Ambientales
- f) Ninguna de las anteriores

2.- ¿Cuáles son las distintas actividades que se desarrollan en esta área?

- a) Agricultura
- b) Ganadería
- c) Turismo
- d) Explotación Forestal

3.- ¿De las siguientes actividades cuáles considera Ud., que son las que más afectan a la degradación y pérdida de biodiversidad del bosque?

- a) Agricultura
- b) Ganadería
- c) Expansión urbana e industrial
- d) Turismo
- e) Falta de conciencia por parte de la población
- f) Ninguna de los anteriores

4.- ¿Cómo valora Ud. las condiciones del Paisaje del “Bosque Húmedo de la Cordillera Occidental Occidental de los Andes” en la actualidad?

- a) Alto
- b) Medio
- c) Bajo

5.- ¿De las siguientes acciones, indique cuál es según su opinión más importante para la conservación del Bosque?

- a) Programa de educación Ambiental a nivel social

--

- | | |
|---|--|
| b) No introducir nuevas especies animales o vegetales que pudieran alterar el ciclo biológico del ecosistema | |
| c) Participación de la población en la toma de decisiones sobre la gestión de la zona. | |
| d) No explotar de forma irresponsable los recursos que el bosque nos ofrece para poder conservarlos de forma sostenible | |

6.- ¿Conoce Ud., si el gobierno local ha establecido alguna política pública enfocada a la conservación de estas áreas?

- | | |
|-------|--|
| a) SI | |
| b) NO | |

7.- ¿Cómo pueden restaurar los ecosistemas degradados para que cumplan con los objetivos de conservación de la biodiversidad, funcionamiento y resiliencia del ecosistema y sostenibilidad de los medios de vida rurales?

- | | |
|--|--|
| a) Realizando un diagnóstico ecológico inicial que permita determinar las causas y procesos que han causado la degradación del ecosistema. | |
| b) Proporcionar información actualizada y sólida para mejorar la toma de decisiones. | |
| c) Restableciendo los procesos ecológicos que permitan recuperar la resiliencia del ecosistema | |
| d) Sin Respuesta | |

8.- ¿A su juicio, en qué perjudica la pérdida de la naturalidad del bosque?

- | | |
|---|--|
| a) Pérdida de la biodiversidad paisajística (Biodiversidad Silvestre) | |
| b) Pérdida de usos tradicionales (técnicas y estilos de vida locales) | |
| c) Pérdida de lugares singulares (usos dominantes) | |
| d) Pérdida del uso del suelo | |
| e) Pérdida de la cultura | |

9.- ¿Cómo podemos mejorar la agricultura para reducir la presión sobre las zonas forestales?

- | | |
|---|--|
| a) Intensificar la agricultura para incrementar la producción en las tierras existentes, lo que implicaría una menor necesidad de expandir las tierras agrícolas hacia los bosques. | |
| b) Proporcionar información actualizada y sólida para mejorar la toma de | |

decisiones

- c) Expandir la agricultura en zonas que no sean bosques, por ejemplo, mediante la rehabilitación de pastizales degradados.
- d) Sin Respuesta

10.- ¿Cómo podemos desarrollar modelos de restauración forestal que sean económicamente viables?

- a) Regeneración natural de tierras previamente forestadas.
- b) Participación activa de la población en proyectos relacionados al medio ambiente.
- c) Mejora de los bosques y zonas arboladas existentes y reposición de ejemplares, por ejemplo, controlando la ocurrencia de incendios y el pastoreo o practicando una entresaca aclaradora, una plantación de enriquecimiento, etc.
- d) Sin respuesta

Anexo 2

Fotografías del área de estudio



Zona de estudio



Asentamientos Humanos



Tierra erosionada



Caminos erosionados por los animales (ganado)



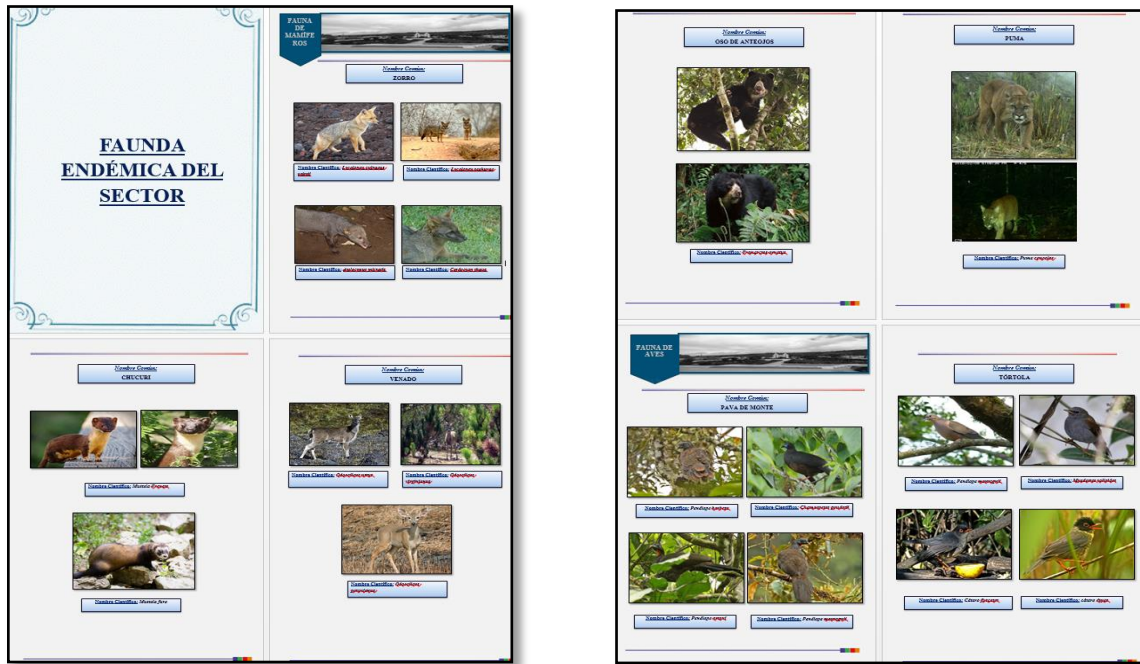
Deslizamiento de tierra



Vegetación Nativa del Lugar de estudio

Anexo 3

Catálogo de las especies animales endémicas de la zona de estudio



Link del catálogo utilizado en el proyecto de investigación

<https://www.flipsnack.com/B88DF8BBDC9/cat-logo-fauna-2021-2022.html>