



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsBnO4), UBICADA EN LOS CANTONES PUJILÍ – LA MANÁ, 2021.”

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

Autor:

Tasinchano Nacevilla Jennifer Alexandra

Tutor:

Andrade Valencia José Antonio Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jennifer Alexandra Tasinchano Nacevilla, con cédula de ciudadanía No. 0550316251 declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Valoración Ambiental del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes (BsBnO4), Ubicada en los Cantones Pujilí – La Maná, 2021”, siendo el Ingeniero. Mg. José Antonio Andrade Valencia, Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 11 de Agosto del 2021

Jennifer Alexandra Tasinchano Nacevilla
Estudiante
CC: 055031625-1

Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia
Docente Tutor
CC: 05025244-8

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 **TASINCHANO NACEVILLA JENNIFER ALEXANDRA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550316251**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. 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 en Medio Ambiente**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Valoración Ambiental del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes (BsBnO4), ubicada en los cantones Pujilí – La Maná, 2021” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico:

Fecha de inicio de carrera: Octubre 2016 - Marzo 2017

Fecha de finalización: Abril 2021 – agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de mayo del 2021

Tutor: Ing. Mg, José Antonio Andrade Valencia

Tema: “Valoración Ambiental del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes (BsBnO4), ubicada en los cantones Pujilí – La Maná, 2021”

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 las cláusulas cuartas, 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 11 días del mes de Agosto del 2021.

Jennifer Alexandra Tasinchano Nacevilla

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsBnO4), UBICADA EN LOS CANTONES PUJILÍ – LA MANÁ, 2021”, de **Tasinchano Nacevilla Jennifer Alexandra**, de la carrera 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 ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 11 de Agosto del 2021

Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia

DOCENTE TUTOR

CC: 050252448-1

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, la postulante: Tasinchano Nacevilla Jennifer Alexandra, con el título del Proyecto de Investigación: “VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsBnO4), UBICADA EN LOS CANTONES PUJILÍ – LA MANÁ, 2021”, ha 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, 11 de agosto del 2021

Lector 1 (Presidente)
Lcdo. M. Sc. Patricio Clavijo Cevallos
CC: 0550144458-2

Lector 2
Ing. Mg. Oscar Rene Daza Guerra
CC: 040068979-0

Lector 3
Ing. Mtr. Jaime Rodrigo Segarra Escandón
CC: 010357836-5

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, la suficiente sabiduría y madurez para seguir adelante y no dejarme decaer ante los tropiezos que he tenido en transcurso de esta etapa, en especial agradezco a Mayra Tasinchano quien ha sabido ser madre y padre a la vez por ser mi mayor ejemplo a seguir por confiar en mí y sobre todo por todas las enseñanzas, el esfuerzo y constancia con que se logra todos propósitos, a mis abuelitos, tías, hermanos quienes me brindaron apoyo en el transcurso de mi carrera.

El presente trabajo de titulación no hubiera sido posible finalizarlo sin la ayuda de los docentes que formaron parte de mi proyecto de investigación, por haber compartido sus conocimientos para mi formación como una gran profesional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme dado la oportunidad de formarme como profesional y humanista.

Jennifer Alexandra Tasinchano Nacevilla

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a aquella mujer que es el pilar fundamental en mi vida, mi madre Mayra Tasinchano que estuvo siempre a mi lado brindándome el apoyo incondicional en cada paso de esta meta, gracias a ella por ser mi ejemplo, por brindarme esa fortaleza para seguir adelante sin importar los obstáculos que se interpongan, por inculcarme valores y principios lo que me ha servido para culminar esta etapa de formación académica de mi vida.

Jennifer Alexandra Tasinchano Nacevilla

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsBnO4), UBICADA EN LOS CANTONES PUJILÍ – LA MANÁ, 2021”.

Autora: Tasinchano Nacevilla Jennifer Alexandra

RESUMEN

En la presente investigación se realizó la valoración ambiental del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes, ubicado en los cantones Pujilí y La Maná en la Provincia de Cotopaxi correspondiente al piso altitudinal a 1400-2000 msnm. En este lugar se estableció el diagnóstico actual del bosque, para ello, se utilizó el shape´s de textura y cobertura vegetal para la determinación del uso actual del suelo dentro del área de estudio, con lo cual se procedió a formular alternativas de conservación ambiental y económica. La metodología establecida por métodos inductivo, deductivo y descriptivo utilizada para el desarrollo del presente proyecto, los mismo que permitieron establecer valores cualitativos y cuantitativos sobre la actual realidad del bosque, basados en la técnica de encuestas mediante la aplicación del método no probabilístico que permitió obtener información de los actores principales que poseen predios dentro del sector de estudio. Los principales resultados están en función a la aplicación del índice de Shannon el mismo que sirve para determinar la biodiversidad existente en el bosque, obteniendo así un valor de 2,93 H, que permite determinar que dentro del área de incidencia la biodiversidad es baja, esto se debe a las malas prácticas en la agricultura y al uso inadecuado de recursos ecosistémicos, teniendo así un 43% de la superficie total las mismas que está siendo destinada al sector agrícola y tan solo el 21% de bosques nativos del total del territorio con un alto valor ecológico. Se puede concluir que las principales causas de la pérdida de la biodiversidad y extinción de especies se debe al incremento de la frontera agrícola, ya que estas prácticas de producción son frustrantes y el medio ambiente se ve deteriorado severamente debido a la presión sobre el suelo y sus recursos, es por ello que las condiciones de vida de las personas no han mejorado dentro del área de incidencia.

Palabras claves: biodiversidad, conservación, degradación, ecosistema, especies, servicios ambientales, valoración.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

THEME: “ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SIEMPRE VERDE MONTANO BAJO FOREST OF WESTERN ANDEAN CORDILLERA (BsBnO4), LOCATED IN PUJILÍ AND LA MANÁ CANTONS, 2021”.

Author: Jennifer Alexandra Tasinchano Nacevilla

ABSTRACT

At this research an environmental assessment of Lower Montane Evergreen Forest of Anden Western Cordillera was made, located in Pujilí and La Maná cantons in Cotopaxi Province corresponding to altitude floor of 1400-2000 meters above sea level. In this place the current diagnosis of the forest was established, for this research shapes of texture and vegetation cover were used to determine current use of the soil at study area, where it was proceeded to formulate alternatives for environmental and economic conservation. The used methodology for this project development was based on the application of inductive, deductive and descriptive methods, which allowed to establish qualitative and quantitative values on current forest reality, based on survey technique applying no probabilistic method that allowed to get information from main actors who are owners of properties at study sector. The main results are based on Shannon index application, which is used to determine biodiversity in the forest, obtaining a value of 2.93 H, which allows to determine that at incidence area the biodiversity is low, this is due to agriculture and inappropriate practices on ecosystem resources, having 43% of total area that is being used for agricultural sector and only 21% of native forests of total territory with a high ecological value. It can be concluded that the main causes of the loss biodiversity and extinction of species are due to the agricultural frontier increase, since these production practices are frustrating and the environment is severely deteriorated to the pressure on the soil and resources, which is why life conditions have not improved at incidence area.

Keywords: biodiversity, conservation, degradation, ecosystem, species, environmental services, valuation.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
1 INFORMACIÓN GENERAL	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	3
4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5 OBJETIVOS	4
5.1 OBJETIVO GENERAL	4
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	4
7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	6
7.1 LOS BOSQUES	6
7.2 CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES	6
7.3 BOSQUE MONTANO OCCIDENTAL	7

7.3.1	Bosque Montano	7
7.3.2	Bosque Montano Bajo	8
7.3.3	Bosque Siempreverde Montano Bajo	8
7.3.4	Bosque Siempreverde Montano Alto.....	9
7.3.5	Bosque húmedo.....	9
7.3.6	Diversidad e importancia de los bosques	9
7.4	SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA DEL ECUADOR.....	10
7.4.1	Pisos climáticos.....	10
7.4.2	Tropical Andino	11
7.4.3	Subtropical Andino	11
7.4.4	Cálido.....	11
7.4.5	Templado.....	11
7.4.6	Frío.....	12
7.4.7	Páramo	12
7.4.8	Glacial.....	12
7.5	VALORACIÓN ECONÓMICA Y VALORACIÓN AMBIENTAL.....	13
7.5.1	Valoración económica	13
7.5.2	Valoración ambiental	14
8	PREGUNTA CIENTÍFICA.....	15
9	MARCO METODOLÓGICO O DISEÑO EXPERIMENTAL	16
9.1	ÁREA DE ESTUDIO.....	16
9.1.1	Ubicación Política	16
9.1.2	Ubicación geográfica.....	17
9.1.3	Coordenadas del área de estudio	18
9.2	ÍNDICE DE SHANNON.....	18
9.3	MATERIALES.....	19
9.4	METODOLOGÍA.....	19
9.4.1	Método Descriptivo.....	19
9.4.2	Método Inductivo - Deductivo	20
9.4.3	Método Cartográfico	20

9.5	TÉCNICA	20
9.5.1	De campo.....	20
9.5.2	Encuestas	20
9.5.3	Muestreo no probabilístico	21
9.5.4	Observación directa.....	21
9.5.5	Shape´s de georreferenciación	21
10	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	22
11	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES)	45
11.1	TÉCNICOS.....	45
11.2	SOCIALES.....	46
11.3	AMBIENTALES	46
12	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	47
13	CONCLUSIONES	48
14	RECOMENDACIONES.....	49
15	BIBLIOGRAFÍA	50
16	ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	Beneficiarios del proyecto investigativo	3
TABLA 2	Cronograma de las actividades en relación a los objetivos	5
TABLA 3	Coordenadas utm del área de estudio (BsBnO4)	18
TABLA 4	Determinación de las diferentes especies arbustivas y arbóreas	27
TABLA 5	Índice de shannon.....	28
TABLA 6	Alternativas de valoración económica	42
TABLA 7	Valoración de los servicios ecosistémicos o ambientales.....	44
TABLA 8	Presupuesto del proyecto	47

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Ubicación política del área de estudio	16
FIGURA 2 Área de investigación	17
FIGURA 3 Temperatura del área de estudio.....	23
FIGURA 4 Temperatura promedio del área.....	24
FIGURA 5 Precipitación del área de incidencia.....	25
FIGURA 6 Promedio de precipitación	26
FIGURA 7 Beneficios que presenta el bosque siempreverde montano bajo	29
FIGURA 8 Actividades que desarrollan en el área de estudio.....	30
FIGURA 9 Actividades que afectan al bosque.....	31
FIGURA 10 Valor en las que se encuentran las condiciones del bosque	32
FIGURA 11 Importancia de la biodiversidad del bosque	33
FIGURA 12 Representa si el gobierno local ha establecido alguna política pública ante la conservación de estas áreas	34
FIGURA 13 Condiciones en las que se encuentra el paisaje.....	35
FIGURA 14 Actividades antropogénicas que perjudican al bosque	36
FIGURA 15 Cambios del bosque.....	37
FIGURA 16 Que considera que ud., se debería hacer para evitar la pérdida y el deterioro del paisaje.....	38
FIGURA 17 Mapa de cobertura vegetal del área de estudio	39
FIGURA 18 Textura del suelo	40

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Encuesta de información acerca del área de estudio	54
ANEXO 2 Fotografías	57
ANEXO 3 Aval del centro de idiomas	59

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:

“VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsBnO4), UBICADA EN LOS CANTONES PUJILÍ – LA MANÁ, 2021. “

Fecha de inicio: 4 de diciembre del 2020

Fecha de finalización: 11 de agosto del 2021

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi – Cantones Pujilí – La maná, 2021.

Facultad que auspicia: Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Ingeniería de 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.

Autora: Tasinchano Nacevilla Jennifer Alexandra.

Lector 1: M.Sc. Patricio Clavijo Cevallos.

Lector 2: Mg. Oscar Rene Daza Guerra.

Lector 3: Ing. Jaime Rodrigo Segarra Escandón.

Área de conocimiento: Ciencias de la vida

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

Sub línea de investigación de la Carrera: Conservación de especies.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los bosques montanos de la Cordillera de los Andes presentan una variedad de ecosistemas que permite determinar la situación que atraviesa con una presencia prolongada que puede contribuir con los ecosistemas mediante la reducción de la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia y es importante considerar el rol que cumplen los bosques.

La visión centrada en el ser humano y la naturaleza conduce a cambiar el flujo de energía natural que sustenta el ecosistema, lo que resulta una serie de impactos ambientales, han creado la necesidad de tomar medidas para mitigar los daños al medio ambiente. Entre estos efectos se encuentra la pérdida de biodiversidad por lo tanto, es importante para las regiones tropicales ya que son regionales y concentran mayor diversidad de especies (Urgilés Ortiz, 2019).

Las funciones de diversas consecuencias ambientales, sociales y económicas ante el nivel ecológico se han ido reduciendo la capacidad del bosque mediante la expansión de la frontera agrícola, introducción de especies vegetales y animales hacia estas áreas, provocando así el deterioro de los ecosistemas frágiles debido a los procesos equitativos de acceso y control sometiendo a la composición florísticas y faunística de la zona. Los Bosques Siempreverde Montano Bajo han sido destruidos en los últimos años por varias razones ya que son ecosistemas importantes para la conservación de la diversidad biológica y la presentación de sus bienes y servicios ecosistémicos.

Esta investigación se realizó con el fin de poder determinar la valoración del bosque, lo que permitió establecer datos cualitativos y cuantitativos, con el pasar del tiempo existe un proceso de degradación, tomando en cuenta los factores ya mencionados provocando la destrucción de cobertura vegetal. Este documento permitirá identificar la importancia de las especies existentes en el bosque con el propósito de contribuir con un manejo adecuado y a su vez permite establecer el valor de uso para la población y el ambiente que puedan aportar alternativas en los recursos naturales.

A pesar de su diversidad específica que tienen, es uno de los más descritos y no estudiados a nivel nacional. Los estudios sobre este tema se han centrado principalmente en variedades vegetales para mejorar las características.

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 1

Beneficiarios del proyecto Investigativo

BENEFICIARIOS DIRECTOS	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Recinto La Esperanza-Pilaló	
• Pobladores del sector	4.054 hab.
BENEFICIARIOS INDIRECTOS	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Cantón La Maná	
• Pobladores del sector	42.216
Cantón Pujilí	
• Pobladores del sector	69.055
TOTAL	111.271

Nota. La siguiente tabla muestra el número de la población del Cantón La Maná y Pujilí tomados del INEC,2010. Elaborado por el investigador.

4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Ecuador tiene una diversidad sobresaliente de paisajes, ecosistemas y especies, debido a la presión demográfica, la expansión de las fronteras agrícolas y una creciente demanda de recursos naturales renovables y no renovables, lo que está disminuyendo la presencia de especies que habitan. El estudio de la biodiversidad surge de una reconfiguración a una respuesta al problema que se ha evidenciado en el transcurso del tiempo y el cambio en el uso del suelo que se va generando en las consecuencias negativas para el equilibrio ecológico del bosque (Cevallos, 2010).

En la provincia de Cotopaxi los Bosques Siempreverde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes ha sufrido una degradación significativa y el declive de los ecosistemas nativos debido a la presencia de su alta población, ya que muchas áreas del estado se ven afectadas

por la gran expansión de las fronteras agrícolas, la deforestación, debido al acceso y manejos inadecuados de los recursos naturales (Lagla Toapanta, 2017).

Existe un problema grande de la información sobre la caracterización de las especies arbóreas y arbustivas ya que a consecuencia de las actividades realizadas por el hombre se está perdiendo el equilibrio ecológico de la biodiversidad afectando en el tiempo y clima lo cual existe cambios bruscos (Jørgensen et al., 2006).

La valoración Ambiental del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04) del cantón La Maná del sector la Esperanza-Pilaló, que a pesar de su riqueza natural no es valorada por parte de la población de los alrededores, debido al crecimiento poblacional de las actividades de origen natural y antropogénico que de esta manera está sufriendo un grave y constante deterioro ambiental principalmente por el uso inadecuado del suelo y cobertura vegetal.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Contribuir con la conservación y recuperación del Bosque Siempreverde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04), de los cantones Pujilí – La Maná

5.2 Objetivos específicos

- Establecer el diagnóstico actual del Bosque Siempreverde Montano de Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04), mediante encuestas.
- Utilizar shape's de textura y cobertura vegetal del área para determinación del uso actual del bosque.
- Formular alternativas de valoración económica y ambiental para el área de estudio.

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

Tabla 2

Cronograma de las Actividades en Relación a los Objetivos

Objetivos	Actividades	Resultados	Medios de verificación
Establecer el diagnóstico actual del Bosque Siempreverde Montano de Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04).	*Recopilación de información bibliográfica por medio de bibliotecas virtuales.	*Obtención de información con bibliografía actualizada. * Ubicación geoespacial del lugar de investigación.	* Levantamiento de línea base.
Utilizar shape's de textura y cobertura vegetal del área para determinación del uso actual del bosque.	* Delimitación del área de estudio. * Trabajo de campo, levantamiento de puntos de muestreo.	* Representación del Mapa de la zona	* Shape's de textura y cobertura vegetal (ArcGis).
Formular alternativas de valoración económica y ambiental para el área de estudio.	* Identificación de las zonas de vulnerabilidad y recursos de aprovechamiento ambiental y económico	* Zonas de afectación y lista de recursos naturales.	* Se muestreo de diferentes zonas de afectación, se establecieron coordenadas y se enuncian los principales recursos naturales de posible aprovechamiento por la comunidad.

Nota: En la siguiente tabla se detalla el cronograma de actividades con los respectivos objetivos, actividades, resultados y medios de verificación. Elaborado por Tasinchano J. (2021).

7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1 Los bosques

La degradación de los bosques y tierras se debe a causa de la intervención de la mano del hombre y esto impide la capacidad de nutrientes que estos bosques brindan, así provocando graves efectos como el cambio climático, pérdida de biodiversidad en diferentes partes del mundo. El proceso de degradación también tiene incidencia en el comportamiento de competencia en la escasez de los recursos (FAO, 2015).

Las vegetaciones en la ladera de los Andes son cubiertas por una diversidad que presenta varias potencialidades antes los bosques que poseen un mayor número de especies endémicas con una variedad de factores bióticos, geológicos y antrópicos que se han relacionado durante todo el tiempo. Dentro de la cadena montañosa de los Andes tropicales están ubicados una gran parte de bosques montanos en Sudamérica ya que son considerados como uno de los principales centros de diversidad en el mundo (Morales R. et al., 2006).

Los bosques pueden ser de origen natural o llamados bosque primario, donde cada bosque tiene diferentes especies de organismos, la mayoría de especies, una gran cantidad de especies endémicas, existen diferentes tipos, así como el bosque lluvioso es un tipo de bosque tropical con una altitud relativamente alta. La temperatura de este tipo de bosques es solo en los trópicos, rodeada de nubes. El bosque Nublado se encuentra rodeado de nubes así es como alcanza la humedad relativa con un valor de 100% (Aguirre et al., 2006).

7.2 Clasificación de los bosques

La región Interandina cruza con la cordillera de los Andes que se extiende de Norte a Sur, la cordillera se divide en dos sistemas paralelos: Cordillera Oriental y Occidental, separados por llanuras verticales divididas en varios valles por nudos transversales aquí, las altitudes varían desde los 1200 hasta los 6000 m (Baiker. R. 2009). La Cordillera de los Andes es una cadena de montañas a nivel mundial por su riqueza florística y faunística que está asociada con variables ambientales, pueden contribuir a reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas e incrementar resiliencia ante la adaptación del cambio climático. Es importante

considerar y reconocer los roles que cumplen los bosques sobre el potencial de adaptación del clima con gestión de los recursos naturales. Existen muy pocos inventarios y descripciones taxonómicas de la vegetación de bosques montanos (Baiker, R. 2009).

La crisis de la biodiversidad en las fronteras de los territorios se manifiesta como el agotamiento de los recursos y luego se expanden a un espacio más grande, cuando se forman las vidas de los agricultores lo que dan paso a otras formas de tenencia y cambios de uso de la tierra. La insostenibilidad de los recursos naturales de los seres vivos está determinada por el ecosistema que no logra mantenerlos, de hecho, todas las áreas se han convertido temporalmente en productoras de madera silvestre y gestionan de manera sostenible. La silvicultura está relacionada con la gestión ecológica en tierras colectivas. En las zonas andinas el panorama es un fenómeno de agotamiento debido al acelerado desarrollo de recursos de alta trascendencia social (Andrade & Castro, 2012).

7.3 Bosque Montano Occidental

Tienen un área de 21576 kilómetros cuadrados con una elevación de 1300 a 3400m con un clima templado, el dosel generalmente tiene menos de 25m y hay una alta abundancia de plantas epifitas, el bosque está restringido entre zonas angostas entre el Río Mira las hoyas de los ríos Chanchan y Chimbo esta región es reemplazada por hábitats más secos especialmente por matorrales interandino (Morales , 2016).

7.3.1 *Bosque Montano*

Es una ecorregión de selva montana y bosques andino de la ecozona neotropical que se extiende por el flanco oriental de los Andes, ubicado sobre la faja montana-baja con un rango altitudinal de 1.800 a 3.000 m.s.n.m. en el norte de las estribaciones occidentales de los Andes y de 1.500 a 2.900 m.s.n.m. en el sur. Según Sierra (1999) menciona que es una forma típica en lo estructural florística en diferentes características en el ambiente físico (Aguirre et al., 2006).

En este ecosistema se puede observar la riqueza de especies que muestra claramente una gran tendencia de árboles con una representatividad de familias de plantas epifitas vasculares como: Araceae, Orchidaceae, Bromeliaceae y Cyclanthaceae.

7.3.2 *Bosque Montano Bajo*

El tipo de ecosistemas que se encuentran ubicado desde los 1300 hasta los 1800 m de altitud, dominados por árboles con un dosel de 25 a 30 m, pertenecen al sistema ecológico del Bosque pluvial montano bajo de los Andes del norte que comprende de los 1900-2200 m, se caracteriza por llevar selvas siempre verdes típicamente las estaciones secas duran menos de un mes al año, estas especies crecen en pendientes y crestas de serranías.

La preservación de este ecosistema depende del uso que les dan los habitantes de sus alrededores, evitando la extracción excesiva de madera y la apertura de pastizales para la crianza de ganado vacuno. Estos bosques se encuentran entre los 1400-2000 m.s.n.m. perteneciente al piso bioclimático montano bajo.

7.3.3 *Bosque Siempreverde Montano Bajo*

El bosque siempre verde montano bajo tiene una vegetación nativa alrededor de la zona de estudio, tienen un aspecto húmedo y los árboles son grandes, rectos alcanzados a los 25m de altura, en algunos meses existen temporadas secas, por lo general siempre va existir humedad atmosférica. La condición de la vegetación mantiene un follaje ante la precipitación horizontal, las formaciones de vegetación y su nombre de declives occidentales del sur de Ecuador (*Paladines, 2003*).

Según SIERRA (1999), “Propuesta preliminar se un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental”, las alternativas ante los Bosque Siempreverde Montano Bajo está considerado como zonas de alto grado de diversidad endemismo y a su vez presentan como una alta vulnerabilidad a los riesgos naturales (Kvist, 2014).

7.3.4 Bosque Siempreverde Montano Alto

Estos bosques se encuentran al norte de la Cordillera Oriental de los Andes, es un ecosistema que consta de una gran expansión que va desde los 3000 hasta 3700 m.s.n.m., con una conectividad moderada de vegetación de transición que está entre el bosque de neblina y el páramo. Este bosque es similar al bosque nublado en su fisonomía en cantidad de musgos y plantas epifitas, que se debe a sus propios factores naturales en la distribución biogeográfica, favorablemente se encuentra protegido por varias áreas de conservación como: el Parque Nacional Cayambe Coca, Llanganates, Sangay, Reserva Ecológica Antisana y Coloso Chalupas (Viteri, 2017).

7.3.5 Bosque húmedo

Los bosques son complejos con varias capas de vegetación, estos ecosistemas tienen más diversidad y el crecimiento de los árboles es exuberante, los árboles emergente llegan a medir 60 m y árboles de dosel llegan de 30 m con una temperatura alta, constante a lo largo de todo el año como también puede ser una estación seca y lluviosa la precipitación puede llegar entre los 2000 – 4000 mm al año (Baiker, 2009). Los suelos no son ricos en nutrientes ya que la biomasa contiene la mayor parte de los nutrientes, las amenazas que constantemente pasan en estos tipos de bosques es la deforestación, explotación minera y petrolera.

7.3.6 Diversidad e importancia de los bosques

Los bosques son una importancia global que albergan gran biodiversidad y sus funciones de regulación hídrica y mantenimiento de una alta calidad del agua, específicamente los bosques montanos pluviales (subandinos, andinos, y altoandinos), tienen una dinámica hídrica poco convencional, donde la niebla y la lluvia que es arrastrada por el viento, se convierten en un aporte adicional de agua al sistema. La biodiversidad del mundo depende de la forma en la que interactuamos y lo utilizamos ya que los bosques son los hábitats de anfibios, aves y mamíferos (Roma, 2020).

La disminución de estos bosques se debe al incrementarse la elevación que va desde los 1500m, debajo de este límite los bosques montanos tienden a ser tan diversos como los

de tierras bajas y presentan una composición florística. Estos bosques albergan una gran variedad de especies y varias de estas son de distribución restringida, el tema de deforestación y sus impactos no solamente al medio ambiente y la fauna, especialmente afectan a la sociedad. La expansión de la deforestación se ha mantenido igual e incluso se va incrementando en algunas zonas, como consecuencia a la gran expansión de los cultivos (Chirif & International Work Group, 2018).

7.4 Situación geográfica y climática del Ecuador

Ecuador se encuentra ubicado al noroeste de América del Sur, las características climáticas y geográficas con las que cuenta se debe a gran parte por la posición relativa por su localización con respecto a la línea equinoccial o ecuatorial que se extiende entre las latitudes 1°30' N y 5° S y las longitudes 75° 20' W y 91° W (1).

Los impactos que el cambio tiene sobre la naturaleza y las sociedades lo han convertido en un tema complejo ya que los cambios del clima son promediados globalmente por el sistema climático las que son locales y dependen en gran medida del nivel de industrialización. Los efectos locales del cambio climático implican que cada país, Ecuador se enfrenta a varios peligros vinculados a su ubicación geográfica y también a su vulnerabilidad económica y cultural (Toulkeridis et al., 2020).

7.4.1 Pisos climáticos

La Región Sierra cuenta con un clima variado debido a la cordillera de los Andes y los vientos que soplan por los valles y llanuras, que tiene una temperatura media oscila entre los 7°C y los 21°C las características existentes ante las temperaturas extremas y su variación durante un día, así como puede haber tardes lluviosas y noches frías. En la región existen periodos lluviosos que empiezan desde el mes de enero hasta mayo como segunda temporada empieza desde octubre y mediados de diciembre, en la región se localizan los siguientes climas o pisos climáticos, tropical andino, subtropical andino, templado, frío y glacial (Díaz., 2014).

7.4.2 Tropical Andino

Es considerado como tropical Andino a las tierras bajas de la Sierra, que por su clima existen meses secos y poco lluvioso con una temperatura que varía entre los 20 y 25°C, que pueden ser parecidos al clima como húmedo y lluvioso que se lo puede encontrar al piedemonte Andino occidental con una temperatura que varía entre los 22 y 24°C. Este piso climático podemos encontrar en los valles Chota, Guayllabamba, Yunguilla, Catamayo, Macará y Puyango (Portilla Farfán, 2018).

7.4.3 Subtropical Andino

Este piso climático tiene una temperatura media que varía entre los 18 y 20°C con una pluviosidad que no pasa de los 1000 mm, a este clima se puede sentir en los valles interandinos que se encuentra entre los 1500 hasta los 2500 m y las ciudades que pertenecen a este clima son Ibarra, Los Chillos, Paute y Loja, lo que le caracteriza es las lluvias en abundancia que hay en invierno y en verano es poco frecuente las lluvias (Sierraecuatoria, 2012).

7.4.4 Cálido

Estos climas presentan una temperatura relativamente que va alrededor de los 23°C y por encima de los 18°C todos los meses ya que no hay grandes cambios estacionales porque los cambios de temperatura durante todo el año son bajos, así tenemos a los bosques tropicales, selvas y sabanas altas con algunas especies arbóreas y arbustos en pequeños grupos. Estas zonas se extienden a través de una vasta tropical que cubre principalmente en América Central y del Sur (Toulkeridis, 2020).

7.4.5 Templado

Este piso climático cuenta con una altura de 1000 y 2000 m, la variación de la temperatura oscila entre los 17°C en zonas catalogadas donde existe variación de calor el calor y es más notable ante el piso térmico cálido, también las precipitaciones se presentan en altos niveles en las zonas ya que las lluvias resultan ser más frecuentes, en verano la

temperatura tiende a ascender entre los 23°C que intervienen la influencia del corriente de los aires (Aular, 2017).

7.4.6 Frío

Este piso climático comprende a aquellos lugares que se encuentran entre los 2000 y 3000 m de altura sobre el nivel del mar que consta con una temperatura de 12°C se caracteriza porque se dan torrenciales aguaceros, neblinas espesas y lloviznas mediante este piso climático por ellos las multitudes de las ciudades y asentamientos empiezan a construirse edificaciones. Las precipitaciones tienen una dependencia directa entre las corrientes de los aires ya que las lluvias se presentan ante este piso frío es menor al templado y cálido (Tamaño, 2012).

7.4.7 Páramo

Los páramos presentan climas fríos y húmedos ya que el estado atmosférico cambia repentinamente, aunque la temperatura anual fluctúa muy poco es decir que va desde los 2 a 10°C, mientras que la temperatura diaria varía desde el punto de congelación hasta los 30°C, pero estas fluctuaciones producen congelaciones, aumento de temperatura y una fuerte exposición al ciclo diario de la radiación solar. Es un ecosistema neotropical ubicado en Bosques cerrados y nieve durante todo el año estos páramos se encuentran a lo largo de la sierra o en picos aislados con una altitud de 3000 – 5000 m aproximadamente (Mena Vascones & Castillo, 2011).

7.4.8 Glacial

Este piso climático es el último que forma parte de la Sierra Ecuatoriana que se caracteriza por encontrarse entre los 4000 m de altura, registran una temperatura que desciende bajo cero y en sus alrededores no existen una flora ni fauna apreciada debido a las precipitaciones que se producen en forma de nieve perpetua como nevadas, truenos, neblinas y sobre todo aguaceros constantes que produce en este piso climático (Portilla Farfán, 2018).

7.5 Valoración económica y valoración ambiental

Los recursos naturales y el medio ambiente es algo único que nos rodea y apreciado por muy pocos, la biodiversidad que existe en los bosques implica una conservación de los ecosistemas tanto en la fauna y flora, no se les otorga un valor, pero si se les reconoce como proveedores de materia prima. A lo largo de la tierra fue considerando la prevención del medio ambiente por ser una constante en el campo a partir de una medición monetaria (Kill, 2015).

Esta valoración permite asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios que proporcionan los recursos naturales, las mismas que corresponde a una traducción de los servicios en términos económicos. La estimación del valor se hace ante las variaciones en el beneficio social por efecto a los cambios de calidad o cantidad de servicios ecosistémicos, es preciso identificar que los ecosistemas están siendo afectados ante el sentido que se puede afectar en el bienestar social tanto positiva (Murillo, 2015).

7.5.1 Valoración económica

La valoración económica ambiental es para tomar decisiones de asignación ante los recursos naturales que requieren medir el beneficio neto lo que puede definirse formalmente como un conjunto que permite medir las expectativas de los beneficios ante los procesos económicos (Martínez & Bringas, 2010). De acuerdo a las limitaciones de los recursos naturales las energías renovables, estos son recursos de productividad alternativos mediante las generaciones futuras ante un mantenimiento del actual nivel para la preservación del ambiente.

La interacción entre el medio natural y la sociedad constituye un fenómeno ante la economía social de carácter específico lo que viene representado desde hace siglos, el proceso de intercambio continuo entre las dos partes. El medio ambiente debe entenderse como una categoría plural, como incluye el uso de moneda para expresar las ganancias de bienestar social derivadas de la protección ambiental o las pérdidas derivadas de la degradación. Por lo tanto, la VEA proporciona estándares técnicos adicionales para que las autoridades ambientales nacionales tomen decisiones relacionadas con la implementación de

políticas ambientales. Además, la generación de dicha información fortalece el proceso dirigido a determinar la viabilidad ambiental de políticas, planes, programas y proyectos (Báez-Quiñones, 2018).

Los bosques de la Amazonia ecuatoriana contienen mucha riqueza los cuales los seres humanos se benefician directamente de este capital natural mediante el aprovechamiento de la existencia de una exuberante flora y fauna del área de mayor diversidad biológica. Este problema no solo pone en riesgo a la biodiversidad sino también amenaza la calidad de vida de la población y el acceso a estos recursos por futuras generaciones (Otero, 2015).

7.5.2 Valoración ambiental

La economía ambiental comienza poniendo valor en el medio ambiente mediante el resultado lo que busca como objetivo es mejorar la gestión de los recursos, para proporcionar un compromiso con la naturaleza (Flores, 2016). La actividad económica no se desarrolla en el vacío, como una serie de procesos laborales en los que el hombre realiza para asegurar la replicación material de la sociedad, lo que depende en gran medida de la naturaleza del entorno en el que se crea (Aguilera Klink & Alcántara Escolano, 2014).

El crecimiento del interés a tomar en cuenta en el medio ambiente se ha tomado como una gran importancia la valoración ambiental, por la creciente economía que atraviesa, se sabe que todos los recursos naturales que es importante mantener una armonía ideal para construir una regulación e intervención de los poderes ante el estudio.

Ante el deterioro de la naturaleza se ha atribuido a la evolución de la economía, ante esto los recursos naturales que se desarrollan con la contribución de la naturaleza con los cuales se podían constituir para el crecimiento entre los recursos físicos y la economía ambiental se enfoca como un nuevo enfoque teórico la que se incorpora con la variable de la naturaleza al mercado. Sin embargo se asume que las materias provenientes del ambiente son inagotables y es la fuente principal de la vida y hábitat para diferentes especies vivas (Haro-Martínez & Taddei-Bringas, 2014).

Mediante esta estrecha relación que lleva el bienestar social y las fuentes este estudio presenta y analiza los métodos de valoración específicos ante el medio ambiente ya que son relacionados con la evolución de los precios económicos de las materias primas como procesos de fijación de precios debido a las contingencias no atribuibles al comportamiento económico secundario o al propio comportamiento económico (Pérez Torres, 2016).

Las características que más se deben destacarse es que los servicios ambientales brindan los bosques a menudo los cuales son inmensamente inseparables, es decir, que el agua, la biomasa, la biodiversidad y el hábitat son componentes más comunes del análisis económico de servicios, estos presentan una función en general en el ecosistema forestal. En el caso de los posibles conflictos entre plantaciones, los servicios hidrológicos y la biodiversidad pueden ser perjudiciales.

8 PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Cómo incide la valoración ambiental del bosque, en el establecimiento de alternativas de protección del mismo?

Según IREN (1999), menciona que los ecosistemas naturales de región tienen niveles de erosión severa o muy severa y el 34 % consta de niveles de erosión moderada, así las condiciones de estabilidad que son consistentes con niveles de erosión leve o potencial se relaciona principalmente con el mayor nivel de cobertura vegetal.

La pérdida de suelo se da en función de energía del agua y es la que depende del volumen y la velocidad, por la topografía donde se ubican los Bosques Siempreverde se espera moderada altas tasas de erosión (Quintanilla, 2014).

La incidencia de la valoración del bosque se da debido a los niveles del mantenimiento y políticas encaminadas a la reestructuración del bosque a través del acogimiento, establecimiento y renovación de las políticas públicas que son competencias exclusivas del organismo de control de las mismas.

9 MARCO METODOLÓGICO O DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Área de estudio

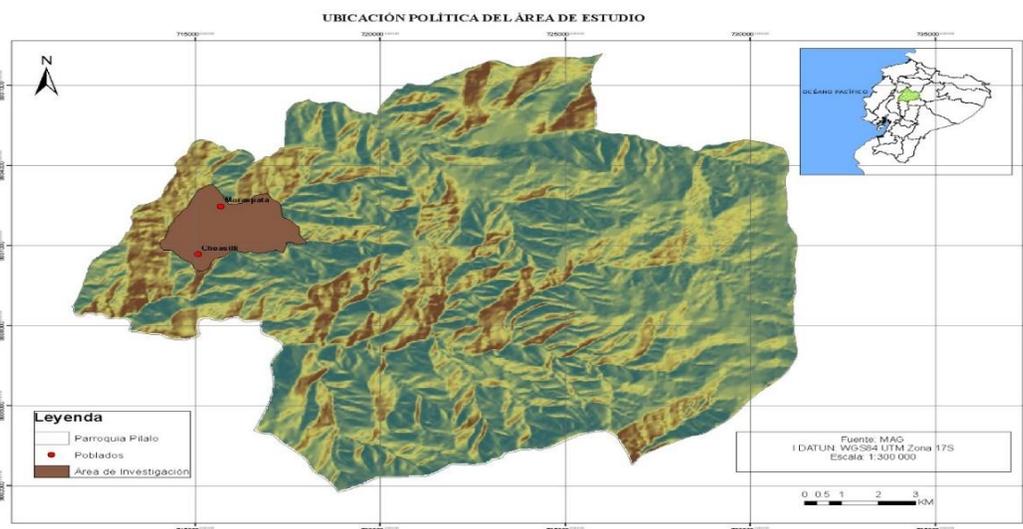
9.1.1 Ubicación Política

El área de investigación está asentada en el Cantón La Maná se encuentra en la Provincia de Cotopaxi, Ecuador, está localizada en la región natural de la Cordillera Occidental de los Andes, el bosque montano bajo está ubicado en la Parroquia Pilaló, se encuentra localizado con una zona montañosa en una altitud comprendida entre 1400 a 2000 m.s.n.m., a su extremo se forma el sistema hidrográfico del Río Pilaló, luego al unirse con el Río Quindigua que forma el Río Quevedo.

Se encuentra a 90km de cabecera cantonal Pujilí, cuenta con un clima templado y subtropical, se extiende por una superficie de topografía muy irregular y montañosa, tiene tres pisos altitudinales bien definidos con sus propias características climáticas, produce frutos de la costa y sierra.

Figura 1

Ubicación Política del área de Estudio



Nota. Mapa de la ubicación política del área de estudio realizado con el programa ArcGIS.

Elaborado por el investigador Tasinchano. J.

9.1.2 Ubicación geográfica

El área de investigación se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, parroquia Pilaló, el piso altitudinal que se realizó el estudio se encuentra localizada a una altitud de 1400 – 2000 m.s.n.m.

Figura 2

Área de Investigación



Nota. Mapa de la ubicación del área de investigación realizado con el programa ArcGIS 2016. Elaborado por el investigador Tasinchano. J.

El área de estudio presenta una topografía muy irregular y montañosa, la zona de estudio está localizada en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes durante el trayecto del viaje se observó un panorama de depredación, terrenos deforestados con la presencia de diferentes especies de animales generando una alteración en los recursos naturales.

9.1.3 Coordenadas del área de estudio

Tabla 3

Coordenadas UTM del área de Estudio (BsBnO4)

PUNTOS DE REFERENCIA	COORDENADAS UTM	
	X	Y
PUNTO 1	715479	9892656
PUNTO 2	7113766	9892624
PUNTO 3	712958	9892748
PUNTO 4	717220	9892656

Nota: En relación con las coordenadas de tabla 3, se delimitó la zona de estudio para su respectiva georreferenciación para la identificación de la cobertura vegetal como textura del suelo. Elaborado por el investigador.

9.2 Índice de Shannon

El índice de Shannon Wiener expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra lo cual mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenece un individuo escogido al azar de una colección (Pla, 2006).

Este índice se representa normalmente como H y se expresa con un número positivo, la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5 aunque el valor normal se encuentra entre 2 y 3. Los valores que son considerados 2 son bajos en diversidad, en cuanto a valores que sean 3 son altos en diversidad de especies (Somarriba, 2014).

Para estimar el índice de Shannon-Wiener se aplica la siguiente fórmula:

$$H = \sum_{i=1}^s (P_i)(\text{Log}_2 P_i)$$

Dónde:

H = Índice de diversidad.

S= Número de especies.

P_i= proporción de individuos de la especie (i) respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie)

N = $\sum n_i$ total de individuos en todas las especies

9.3 Materiales

Para la realización del respectivo estudio se utilizó los siguientes materiales y equipos.

Materiales y equipos de campo

- GPS
- Cámara fotográfica digital
- Encuestas

Equipo de trabajo

- Botas de caucho
- Machetes
- Indumentaria adecuada

9.4 Metodología

9.4.1 Método Descriptivo

Este método proporciona información cualitativos de la investigación que tiene por objetivo al presentar la caracterización de la situación actual de la zona de estudio, considerando como técnica principal la observación directa de los hechos tomando en cuenta la opinión de las personas mediante encuestas lo que implica obtener datos precisos del sector con la finalidad de conocer su estado actual del bosque y zonas con afectación.

9.4.2 Método Inductivo - Deductivo

Este método Inductivo- Deductivo se utilizó para la realización de su desarrollo y avance de la siguiente investigación, la misma que permitió recopilar información para el estudio de la zona partiendo de la observación del área de estudio para la obtención de información general, lo que permitió delimitar la zona de interés y establecer una propuesta para la conservación del bosque.

9.4.3 Método Cartográfico

El Método Cartográfico de investigación consiste en la aplicación de mapas en función de cualidades métricas que conservan las superficies para la descripción, el análisis y el estudio de los fenómenos. La proyección cartográfica es una correspondencia biunívoca entre los puntos de la superficie terrestre y su transformados en el plano llamado de proyección, es equivalente cuando en el mapa se conservan las superficies de terreno, aunque las figuras dejen de ser semejantes (Lizmová & Cartógrafa, 2007).

A través de este método se procedió a elaborar los mapas correspondientes de acuerdo a las proyecciones que se han tomado usando diferentes materiales como el GPS y por medio del Sistema de Información Geográfica (SIG) lo que permite analizar con mayor profundidad la información obtenida del territorio con el fin de contextualizar la información recopilada.

9.5 Técnica

9.5.1 De campo

Mediante esta técnica se procedió a realizar la georreferenciación y delimitación del área de estudio del Bosque Siempre Verde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes que se encuentra ubicado de los 1400 - 2000 msnm.

9.5.2 Encuestas

La encuesta se realizó con la finalidad de formar un diálogo las mismas que fueron encuestados a 10 personas del sector con el objetivo de recopilar datos de investigación y obtener una opinión de forma sistemática, que se caracteriza por conocer la importancia de

las especies arbóreas y arbustivas de la zona. Las encuestas se desarrollaron con preguntas acerca de zona deforestada.

9.5.3 Muestreo no probabilístico

Mediante este tipo de muestreo se puede mencionar que no son representativas por el tipo de selección y se basan en supuestos generales sobre la distribución de las variables en la población, permite generalizar resultados observados que permite extrapolar y por ende generalizar los resultados a la población blanco. Según Ávila & Arias (2016), mencionan que es “fundamental definir los criterios de inclusión y de exclusión de los sujetos que pueden interferir en la calidad de los datos”, es decir que este tipo de muestreo se basa en la selección de los sujetos que dependerá de ciertas características y criterios que el investigador busca ciertos criterios y conocimientos que tiene la población (Otzen & Manterola, 2017) .

Se lo realizó como una técnica de muestra para la respectiva recopilación de datos las cuales no se brindaron a toda la población del sector ya que fueron seleccionadas la cual se llevó a cabo el número de muestras que se presentaron en ese momento.

9.5.4 Observación directa

A través de este método de observación directa con el propósito de evidenciar los hechos de la situación actual del bosque y de qué manera se encuentra afectada con las diferentes actividades antropogénicas realizadas por los moradores del sector.

9.5.5 Shape's de georreferenciación

La georreferenciación o ratificación para realizar este tipo de trabajos lleva un proceso como una técnica de posicionamiento es decir que va por medio de una imagen digital que se basa en coordenadas de diferentes puntos en el que se encuentra ubicado (Sánchez & Estefanía, 2015).

Este tipo de procesos lleva a cabo una compleja base de datos de una manera óptima, basándose a unos shape's son datos vectoriales de un formato de almacenamiento muy sencillo y no topológico, estas carpetas se proporcionan y constan con un número de varios

archivos que son principales para el almacenamiento de información geográfica que se presentan por capas vectoriales (Escobar, Díaz, Jojoba, Rudas, Saavedra, 2013).

Las capas que generan estos shape's contienen puntos, líneas o polígonos, por cada vértice por las coordenadas en un sistema de referencia que contienen una pequeña cantidad de información por paquetes de ficheros por extensiones que se utiliza en aplicaciones de escritorio en SIG como el ArcMap (Sánchez & Estefanía, 2017).

Para la realización de este proceso de georreferenciación estos no producirán errores de posición y de coordenadas los cuales se refiere a los elementos que se tiene como características básicas para la proyección, las mismas que son utilizadas como un atributo de seguridad de información geográfica. Se utilizó shape's de textura y cobertura vegetal los que fueron descargados de la página SNI los mismo que nos permite observar el uso actual de los suelos en el bosque.

10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A) Establecer el diagnóstico actual del bosque siempre verde montano de Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04), mediante encuestas.

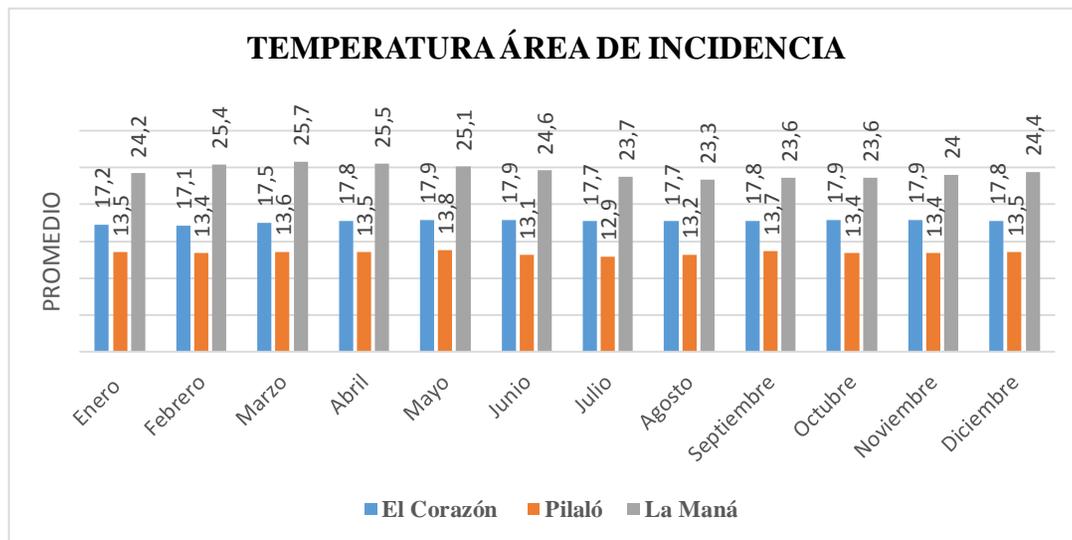
En el transcurso de las salidas de campo se pudo observar la vegetación nativa del área de estudio que sigue prevaleciendo en comparación al resto de pisos altitudinales conforme a la altitud va subiendo, sin embargo, cabe mencionar que el avance de la frontera agrícola sigue incrementando encontrando así pequeños sitios de deforestación dentro de la zona, con la apropiación de nuevas tierras por parte de los moradores del sector, ya que los mismos al no tener otra fuente de ingresos ven al bosque como una alternativa de sustento diario.

a) Análisis de condiciones climáticas del lugar.

Temperatura

Figura 3

Temperatura del área de Estudio

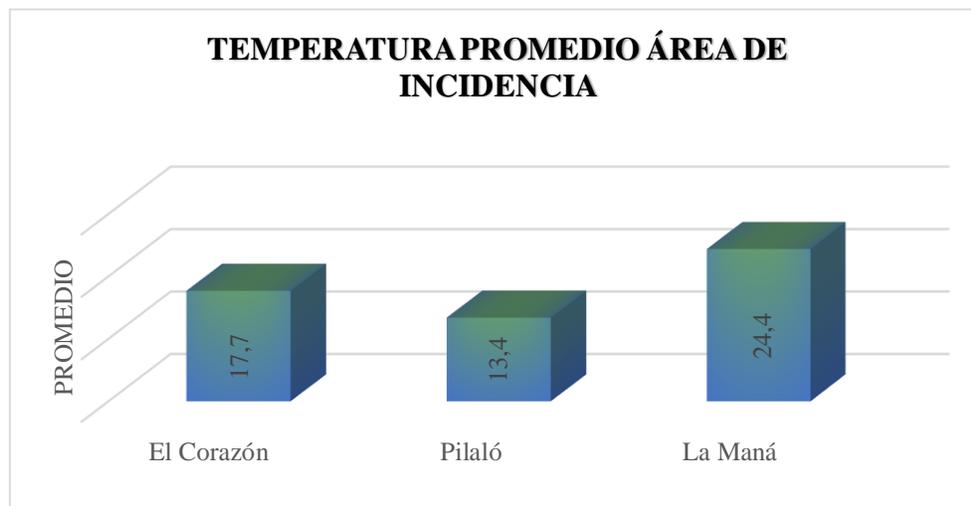


Nota. Condiciones climáticas del lugar de estudio; Datos tomados de las estaciones meteorológicas El Corazón, Pilaló, La Maná.

Al analizar la figura 3, se puede determinar la diferencia cuantitativa que existe entre las estaciones meteorológicas del Corazón con un valor promedio de 17.7°C, en relación a Pilaló presenta un valor de 13.4°C y La Maná que cuenta con un valor de 24.4°C.

Figura 4

Temperatura Promedio del área



Nota. La figura representa el promedio de la temperatura del lugar de estudio; datos tomados de las estaciones meteorológicas El Corazón, Pilaló, La Maná.

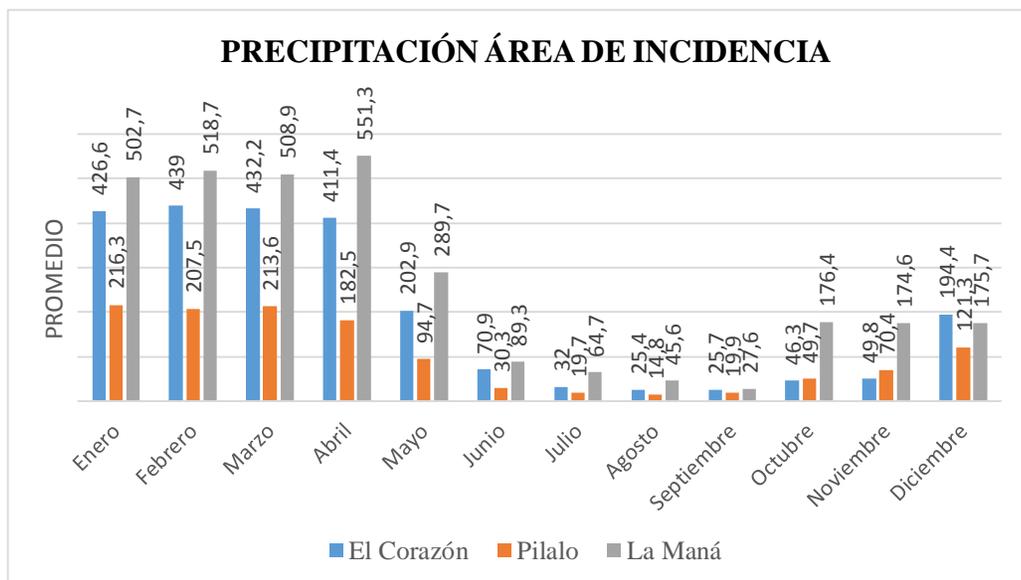
La distribución de temperaturas varía durante todo el año, cabe mencionar que para la estación de Pilaló que es para el área de estudio no varía mucho para todo el año.

De acuerdo a los promedios de la temperatura de incidencia de las tres estaciones meteorológicas se puede establecer que el sector de Pilaló se observa que la temperatura en los meses de todo el año se ubica entre los 13.4°C, nivel de afectación en el ecosistema que presentan en esta área de estudio que gran parte tiene que ver la expansión de la frontera agrícola alterando su condición paisajística.

Precipitación

Figura 5

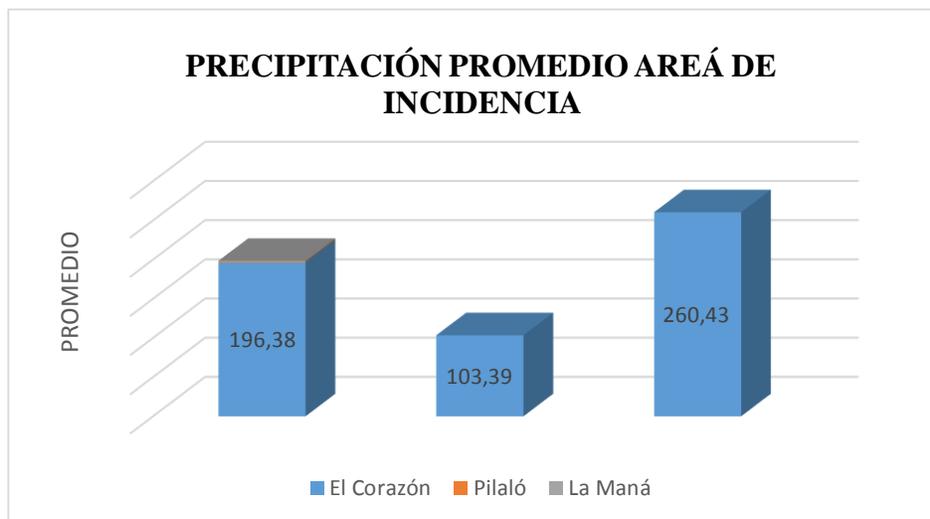
Precipitación del área de incidencia.



Nota. Información tomada del INAMHI; Datos tomados de las estaciones meteorológicas El Corazón, Pilaló, La Maná.

Al analizar la figura 5, se puede determinar la diferencia cuantitativa que existe entre las estaciones meteorológicas del Corazón 196.38 mm con un valor promedio, en relación a Pilaló presenta un valor de 103.39 mm.

De acuerdo a la precipitación de incidencia se puede enunciar que los meses de enero, febrero, marzo y abril se puede evidenciar que existe mayor precipitación, mientras que los meses de junio, julio, agosto y septiembre tienen menor precipitación lo que también forma parte de incidencia en la afectación del bosque, mientras que en los meses de octubre, noviembre y diciembre tiene a subir la precipitación.

Figura 6*Promedio de Precipitación*

Nota: Información tomada del INAMHI; Datos tomados de las estaciones meteorológicas El Corazón, Pilaló, La Maná.

La distribución de la precipitación varía durante todo el año, cabe mencionar que para la estación de Pilaló en el área de estudio no tiene una variación tan alta para todo el año.

La precipitación de las tres estaciones presenta que La Maná tiene el mayor rango de 260,43, mientras que El Corazón tiene una precipitación de 196,38 y Pilaló cuenta con una precipitación baja de 103,39.

Humedad Relativa

La humedad relativa se mantiene constante, registrando máximas entre el 98 al 100% mínimas hasta 61%, la humedad media se encuentra entre los rangos de 88 y 96% debido a la falta de datos específicos y la humedad relativa es del valor de 61% (Bravo & Gustavo , 2014).

b) Determinación de especies en el área de estudio

Dentro del área de estudio se seleccionaron especies con valor económico y ambiental.

Tabla 4

Determinación de las Diferentes Especies Arbustivas y Arbóreas

Nombre común	Nombre científico	Familia	Número de especies
Sauco	Sambucus peruviana	Caprifoliaceae Juss	12
Musuelo	Eugenia yasuniana	Myrtaceae	6
Arrayán Colorado	Myrtaceae	Myrtaceae	12
Aguacatillo	Ocotea benthamiana Mez	Lauraceae Juss	5
Colca Colorada	Miconia asperrima Triana.	Melastomataceae	10
Wila	Casearia sylvestris	Salicaceae	12
Palmito	Arecaceae Bercht	Monocotiledóneas	6
Motilón Colorado	Hieronyma macrocarpa	Phyllanthaceae	11

Nota. Determinación de especies existentes dentro del área de estudio; Elaborado por el investigador Tasinchano. J.

Al analizar la tabla se puede determinar que las especies arbustivas y arbóreas existentes dentro del área de estudio, lo cual indica que el bosque cuenta con 74 especies, considerando que las mismas se pueden ver afectadas debido a las actividades antropogénicas realizadas por los moradores de los sectores aledaños que cuentan con predios dentro del área.

Cálculo de Shannon

Tabla 5

Índice de Shannon

Nombre común	Número de especies	Abundancia relativa "Pi"	LN2"Pi"	Pi*LN2(PI)
Sauco	12	0,162162162	-2,624490865	-0,425593113
Musuelo	6	0,081081081	-3,624490865	-0,293877638
Arrayan Colorado	12	0,162162162	-2,624490865	-0,425593113
Aguacatillo	5	0,067567568	-3,887525271	-0,262670626
Colca Colorada	10	0,135135135	-2,887525271	-0,390206118
Wila	12	0,162162162	-2,624490865	-0,425593113
Palmito	6	0,081081081	-3,624490865	-0,293877638
Motilón Colorado	11	0,148648649	-2,750021747	-0,408787016
TOTAL	74	1	-24,64752661	-2,926198376
Hr				2,926198376

Nota. Según la tabla de valores de este índice, nos menciona que en el área de estudio hay una diversidad baja, con los datos obtenidos; Elaborado por el investigador Tasinchano. J.

En la tabla 5, se detallan los resultados obtenidos al aplicar la fórmula del índice de Shannon- Wiener tomando la información de las especies mencionadas que se implementaron para este estudio.

Mediante el índice de Shannon se aplicó los datos obtenidos del listado de especies donde se obtuvo el siguiente resultado; con 2,92H, que hace referencia al índice de diversidad constituye la forma de representación, lo que se fundamenta principalmente un con el número de especies que existen.

c) Análisis de la encuesta

Finalidad de la encuesta

La valorización económica se puede identificar como un conjunto de prioridades, políticas o acciones para proteger el medio ambiente y sus servicios por lo que permite reconocer la necesidad de incorporarlos en las definiciones de nuevos conceptos o métodos necesarios para la toma de decisiones relevantes en los recursos naturales.

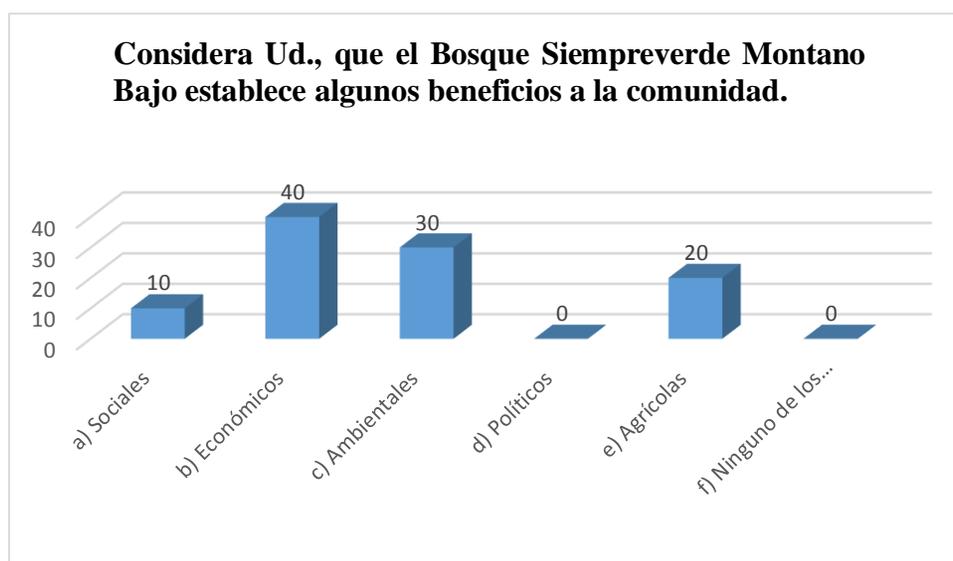
Este es un estudio de valoración ambiental y su objetivo es conocer su opinión percepción y valoración de flora y fauna del bosque siempre verde montano bajo (BsBnO4), lo más cercano posible a la realidad de la situación actual del bosque, para ellos se realizó este estudio con 10 moradores cercanos al sector y personas que tienen predios habitan a su alrededor, para tener información más detallada.

A continuación, se detalla por parte de los autores de cada pregunta.

1.- ¿Considera Ud., que el Bosque Siempreverde Montano Bajo establece algunos beneficios a la comunidad, de la siguiente lista elija 3 de ellas?

Figura

7 Beneficios que presenta el Bosque Siempreverde Montano Bajo



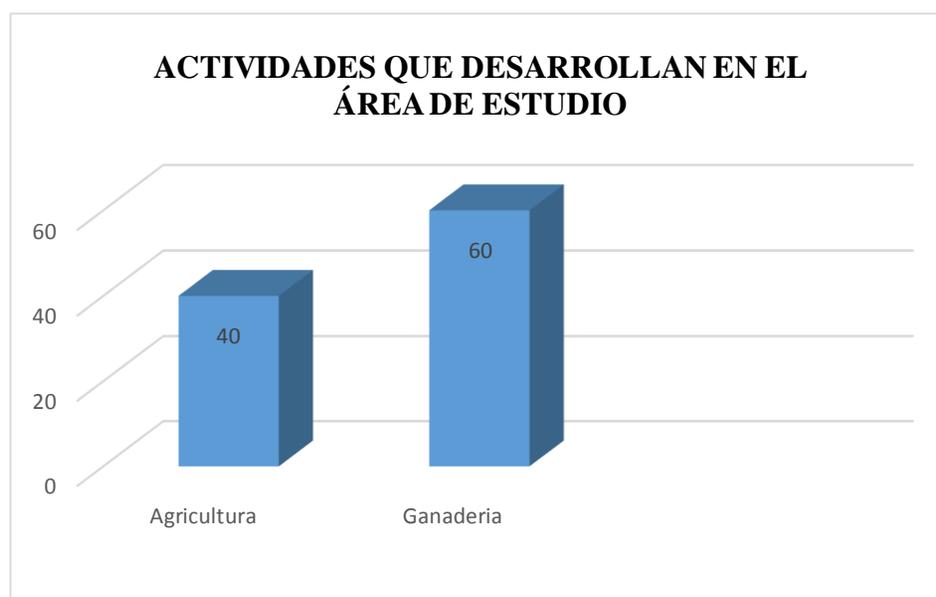
Mediante la figura 7, se puede evidenciar que un 40% de los encuestados manifestaron son de carácter económico que presentan los beneficios a la comunidad, seguido de un 30% establece el beneficio para la comunidad tiene de carácter ambiental y un 20% es el beneficio para la producción agrícola y el 10% establece que el beneficio es de carácter social para la comunidad.

Los porcentajes que se presentan en la gráfica se refiere a los beneficios que presenta el bosque para la comunidad mediante esto se debe a la pérdida de cobertura vegetal con la introducción de diferentes especies a la zona del bosque, lo que conlleva a la alteración a los servicios ecosistémicos que presenta.

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

Figura 8

Actividades que Desarrollan en el área de Estudio



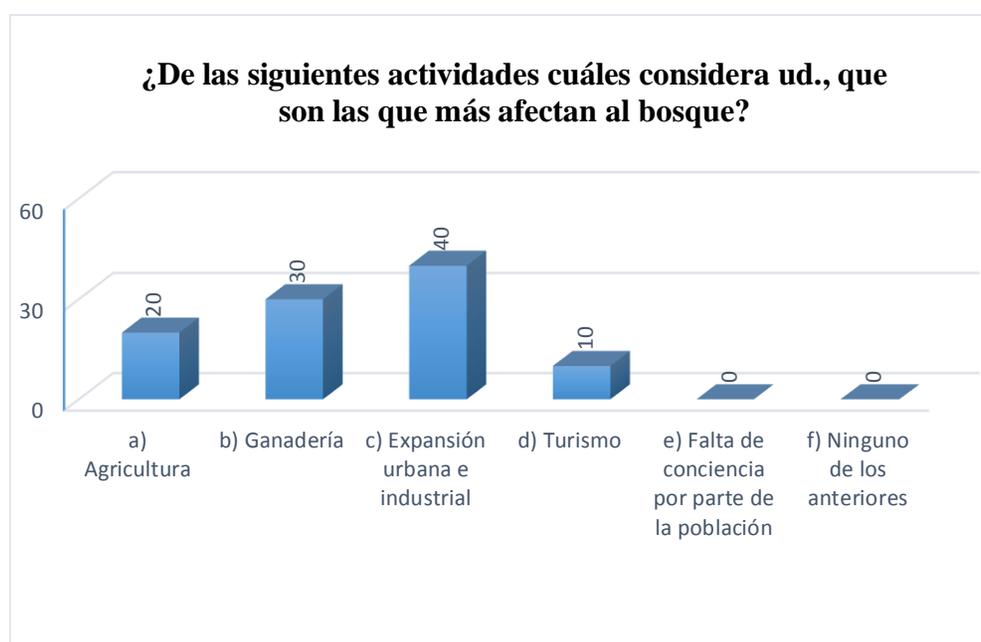
La interpretación de la figura 8, manifiesta que las actividades con mayor porcentaje de un 60% es la ganadería la que más aplica en este sector, mientras que un 40% se dedican al tema de la agricultura.

Las actividades que más frecuentan en esta área de estudio la mayor parte de esta población se dedican a la ganadería lo que se puede evidenciar el proceso de degradación del bosque provocando el avance de la frontera agrícola y el cambio del suelo.

3. - ¿De las siguientes actividades cuáles considera Ud., que son las que más afectan al bosque? Escoja 3 de ellas.

Figura 9

Actividades que Afectan al bosque



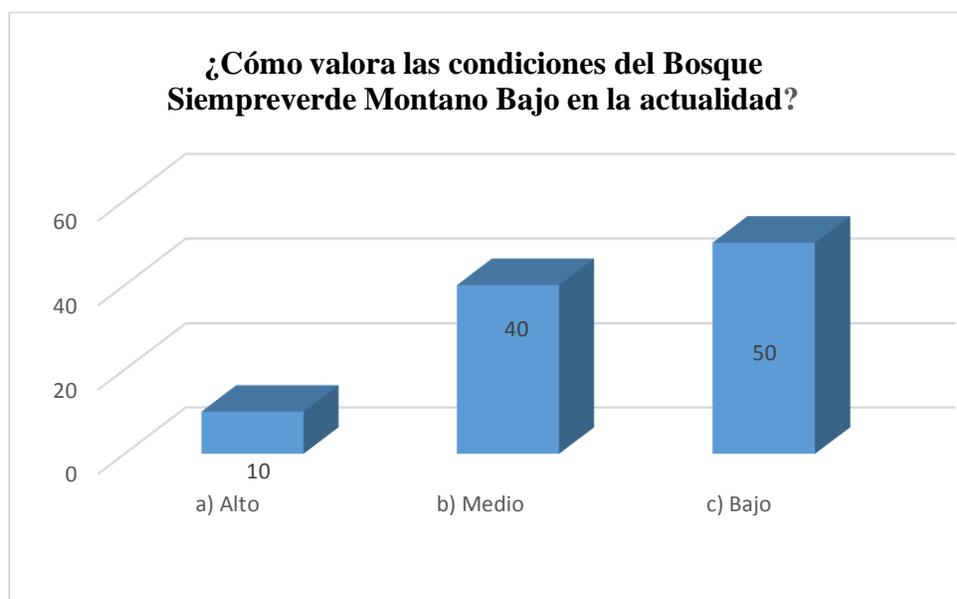
Según los resultados de la figura 9, de las actividades fueron considerados que un 40% pertenece a la expansión urbana e industrial la que más afectan al paisaje, con el 30% se dedican a la ganadería, el 20% se dedican a la agricultura, el porcentaje más bajo es de menor de importancia con el 10% de turismo.

La gran parte de bosque lo usan para estas diferentes actividades de uso comercial que realizan las personas por la falta de información acerca de la biodiversidad que surge como una respuesta a los problemas que se han venido evidenciando durante estos últimos años, tales como la pérdida de la cobertura vegetal, cambio en el uso del suelo que ha generado consecuencias negativas.

4. - ¿Cómo valora las condiciones del Bosque Siempreverde Montano Bajo en la actualidad?

Figura 10

Valor en las que se Encuentran las Condiciones del bosque



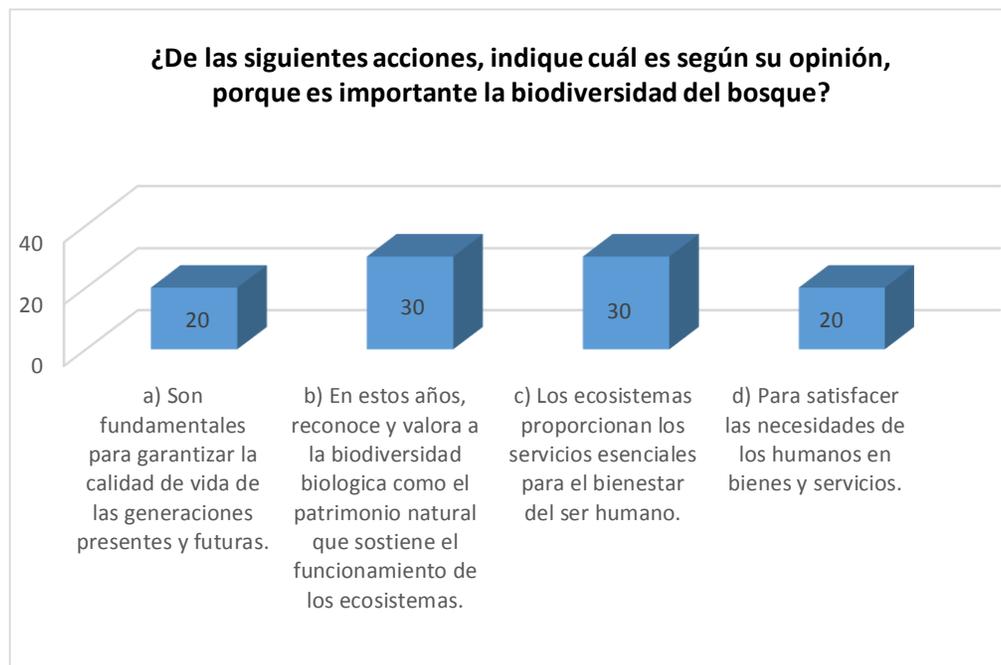
La interpretación de la figura 10, presenta las condiciones en las que se encuentra los bosques lo cual pudo determinar que un 50% de las condiciones del Bosque es bajo, mientras que un 40% manifestaron que son medios y un 10% mencionaron que son altos.

Lo que indica que las condiciones del bosque se están agotando por el parcelamiento para el desarrollo del ganado, con la introducción de pasto se está generando mayor tala de especies arbóreas lo que genera el crecimiento acelerado de la frontera agrícola.

5. - ¿De las siguientes acciones, indique cuál es según su opinión, porque es importante la biodiversidad del bosque?

Figura 11

Importancia de la Biodiversidad del bosque



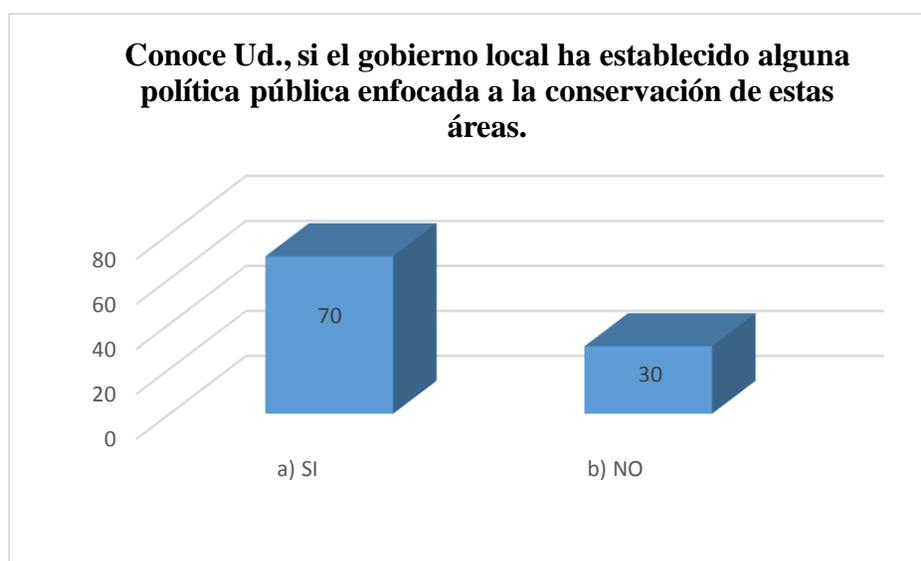
Al analizar la figura 11, demuestra la importancia que brindan las personas hacia la biodiversidad mostrando que un 30% reconoce como un patrimonio sostenible para la naturaleza, mientras que el otro 30% son esenciales ante el bienestar del ser humano demostrando que el 20% satisface las necesidades a los bienes y servicios, el 20% son fundamentales para la garantizarían para las futuras generaciones.

Es importante saber la opinión de los moradores acerca del conocimiento de la biodiversidad del bosque, por medio de este proceso podemos describir la situación real ante la aplicación del conocimiento de la problemática del mismo.

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

Figura 12

Representa si el gobierno local ha Establecido alguna política pública ante la Conservación de estas áreas



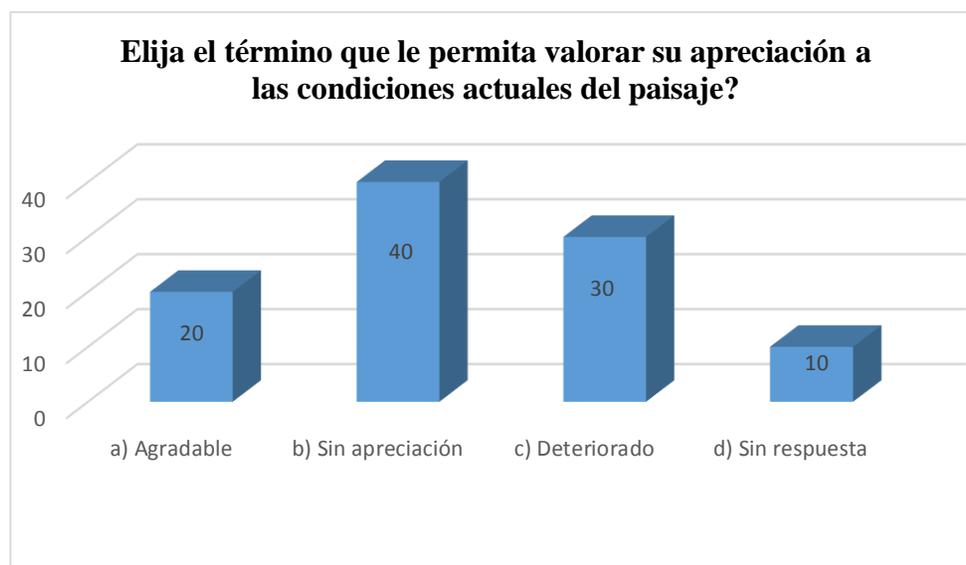
La presentación de la figura 12, menciona que las personas que realizamos la encuesta manifestaron que un 70% han manifestado que si existe la implementación de una política de conservación por el bienestar de la biodiversidad y un 30% manifiestan que el gobierno local no establece ninguna apreciación.

En función a la presentación se pudo apreciar que los encuestados aplicaron criterios en los que se puede establecer que presentan una respuesta confiable ante el gobierno local que si presenta una política pública ante la conservación de estas áreas.

7.- Elija el término que le permita valorar su apreciación a las condiciones actuales del paisaje?

Figura 13

Condiciones en las que se Encuentra el Paisaje



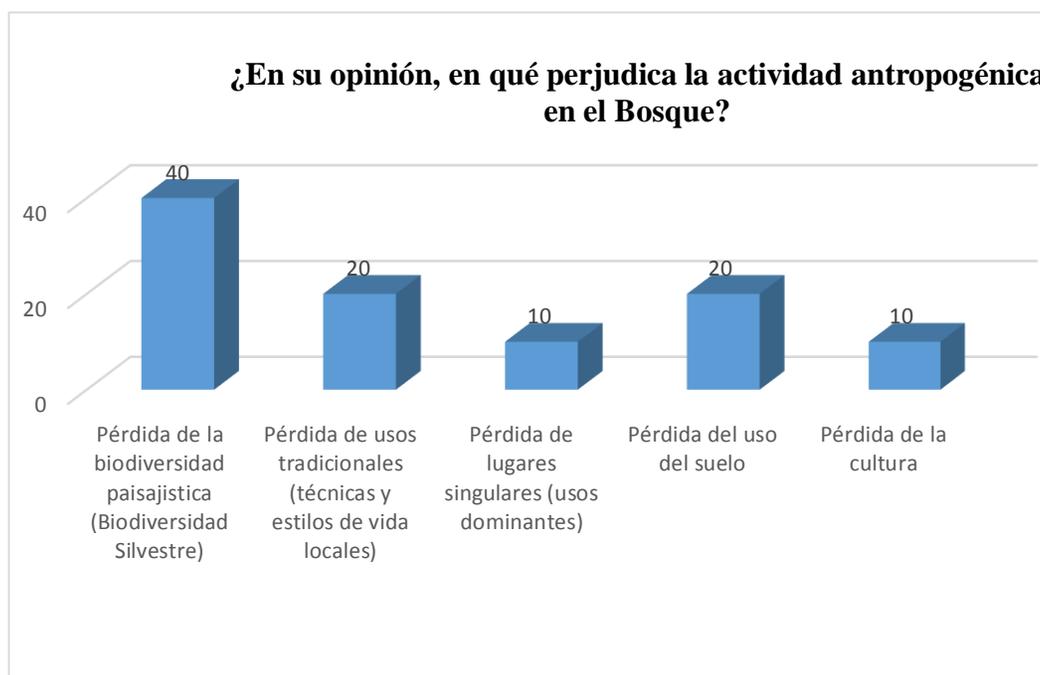
La apreciación que los encuestados tienen ante la actual situación del Bosque se lo representó mediante la figura 13, lo que nos demuestra que un 40% presenta que no tiene apreciación, en relación al 30% se menciona que está deteriorado, el 20% se estableció que el bosque se encuentra en condiciones agradable mientras que un 10% no tienen respuesta.

Los estudios acerca de la apreciación y condiciones de las que se encuentra el paisaje es debido a todas las actividades antropogénicas que involucran directamente

8. - ¿En su opinión, en qué perjudica la actividad antropogénica en el Bosque? Marque con una x en la respuesta que Ud., considere.

Figura 14

Actividades Antropogénicas que Perjudican al bosque



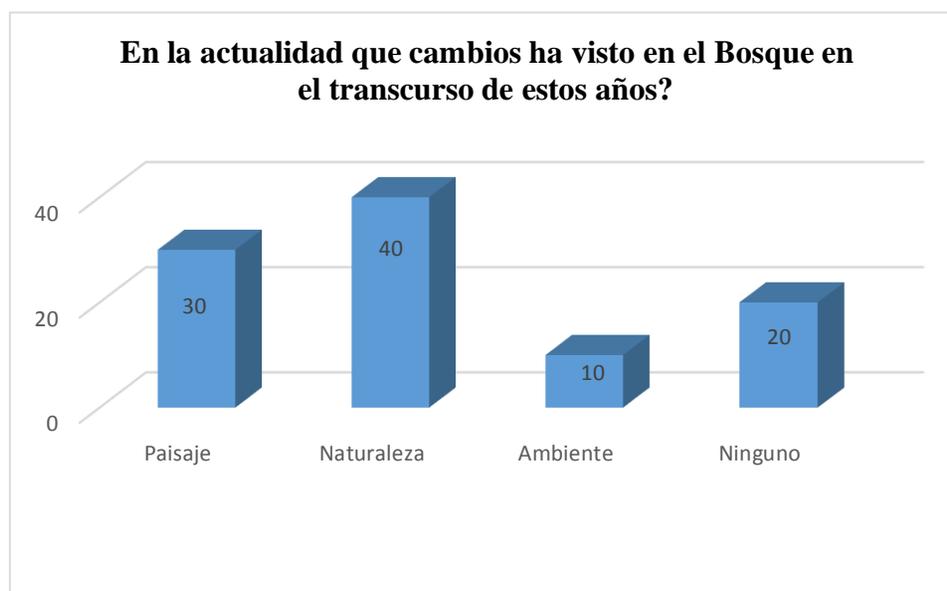
En la figura 14, se puede manifestar que el 40% es una pérdida de la biodiversidad, el 20% es una pérdida de usos tradicionales, mientras que el otro 20% menciona a la pérdida del uso del suelo mientras el 10% representan a la pérdida de cultura.

La actividad antropogénica está afectando a los ecosistemas por lo que es importante determinar las alternativas que provocan en los servicios ambientales de las cuencas hidrológicas y los bosques, las actividades que desempeñan los usuarios tienen en su mayoría impactos tanto en cobertura vegetal como en su textura de suelo.

**9. - En la actualidad qué cambios ha visto en el Bosque en el transcurso de estos años?
Marque con una x en la respuesta que Ud., considere.**

Figura 15

Cambios del Bosque



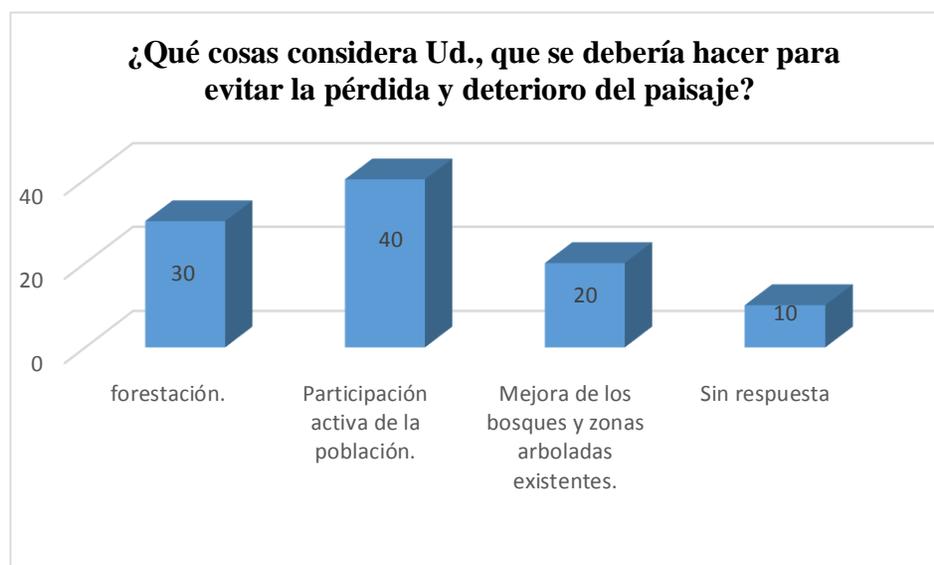
La figura 15, manifiesta que los encuestados manifestaron que un 40% consideran los cambios reflejan es la naturaleza, mientras que un 30% mencionaron que los cambios es el paisaje, el 20% establecieron que ninguno y un 10% mencionaron que es el ambiente.

Los cambios que están ocurriendo en la actualidad de forma general es la transformación de los ecosistemas convirtiéndose en tierras agropecuarias dado por que las poblaciones de la zona más cercana del área de estudio no están en constante conocimiento acerca de la valoración que estos tienen y los beneficios que presentan hacia la comunidad.

10. - ¿Qué cosas considera Ud., que se debería hacer para evitar la pérdida y deterioro del paisaje?

Figura 16

Que considera que Ud., se debería hacer para evitar la pérdida y el deterioro del paisaje.



La figura 16, se puede analizar que un 40% es la participación activa de la población, tanto que un 30% manifestaron que se debe evitar la deforestación, el 20% establecen que se debe mejorar los bosques y zonas arboladas existentes, el 10% estableció que no saben hacer para evitar la pérdida de la biodiversidad.

De acuerdo a las opiniones que nos brindaron podemos visualizar que hay que tomar en cuenta en realizar alternativas para poder llegar a una concientización acerca de la importancia de los bosques como primera medida para frenar el principal problema del deterioro del bosque, suelo y recursos hídricos.

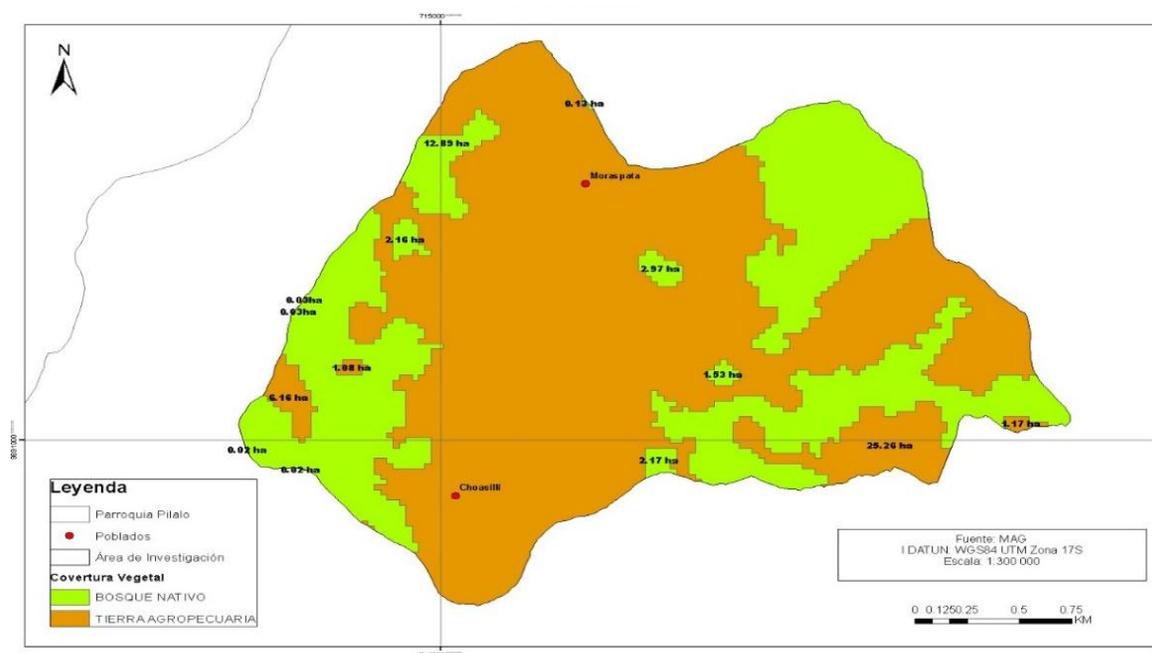
B) Utilizar shape's de textura y cobertura vegetal del área para determinación del uso actual del bosque.

Una vez realizada la revisión y acopio de información bibliográficos científica, mediante esta aplicación se procedió a realizar mapas de textura y cobertura vegetal, para el área de estudio, se pudo evidenciar el cambio del uso del suelo y cobertura vegetal, tomando

como referencia los puntos de las coordenadas del sector comprendido entre los 1400 – 2000 msnm.

Figura 17

Mapa de Cobertura vegetal del área de Estudio



Nota. Mapa de la ubicación del área de investigación realizado con el programa ArcGIS

2016; Elaborado por el investigador Tasinchano. J.

Una vez que se realizó el mapa de cobertura vegetal se pudo evidenciar el cambio que se ha visto por las actividades antropogénicas realizadas por el hombre considerando la determinación del número de hectáreas como un 21% es considerado Bosque Nativo y el 43% consta de Tierra Agropecuaria.

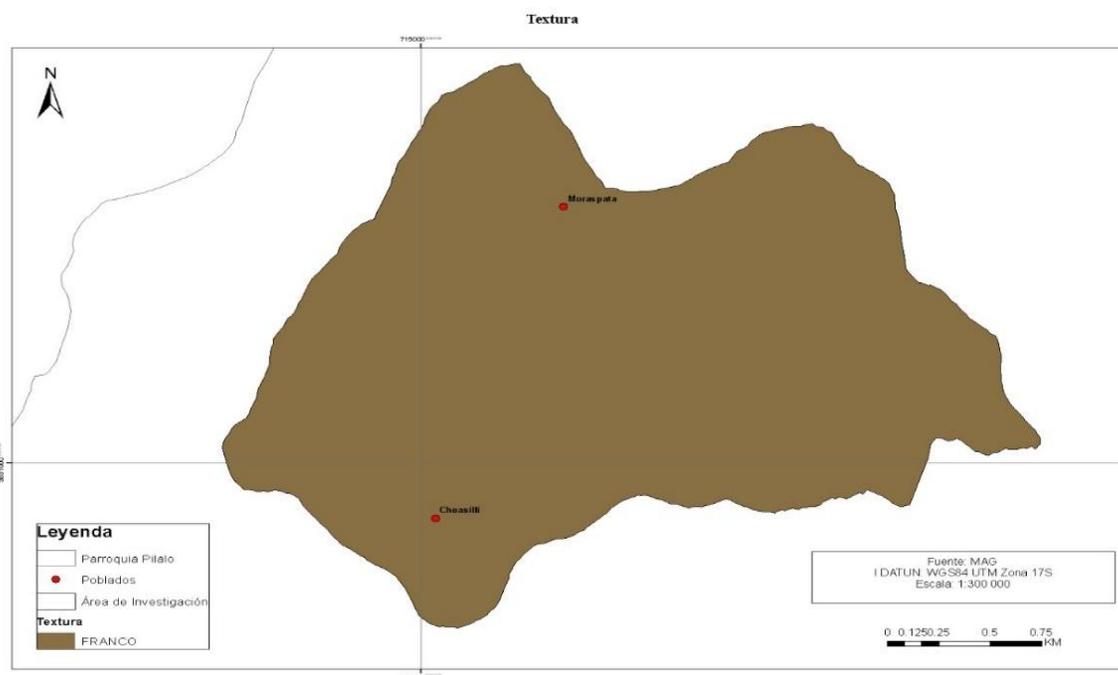
Los cambios en el uso actual del suelo y cobertura vegetal en el área de estudio se dan debido al colapso del hábitat que se encuentran en consecuencias muy graves debido a las actividades que realizan diariamente las personas, provocando así la pérdida de vegetación y la extinción de especies debido a la expansión de la frontera agrícola.

Para la elaboración de los mapas se utilizó shape's 2016 los mismo que no se encuentran actualizados y no cuentan con una información más detallada al momento de registrar las coordenadas en el programa de ArcGis, pero si es posible observar el avance de la frontera agrícola en zona de estudio.

Esta frontera se debe a la división entre las tierras que se encuentran ocupadas por la introducción de pasto, intervención del ganado y procesos de asentamiento poblacional, este proceso de avances las condiciones naturales de la zona cambian porque son reemplazados por la introducción de pastos, es lo que se puede registrar en el transcurso de estos años (López, 2013).

Figura 18

Textura del suelo



Nota. Mapa de la ubicación del área de investigación realizado con el programa ArcGIS

2016; Elaborado por el investigador Tasinchano. J.

El estudio realizado en el mapa de textura del suelo se puede evidenciar un solo tipo de suelo de esta zona es franco con cuya composición es cuantitativa eso significa que es un suelo con una elevada productividad agrícola.

Se pudo evidenciar que el cambio del uso actual del suelo y la cobertura vegetal están asociadas por las actividades antropogénicas realizadas por el hombre, considerando que una de las principales causas de la pérdida de la biodiversidad y extinción de especies, es el incremento de la frontera agrícola. Los cambios de la cobertura vegetal están teniendo mayor enfoque en la deforestación, que hoy en día es uno de los problemas principales que sufren los bosques.

C) Formular alternativas de valoración económica y ambiental para el área de estudio.

Valoración económica

La valoración económica ambiental permite asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios que son proporcionados de gran importancia por los recursos naturales, lo que conlleva a la estimación de valor con base en las variaciones en el bienestar social por los efectos del cambio en la calidad o cantidad de los servicios eco sistémico.

La conservación de los recursos naturales es fundamental para la importancia de mantener los ecosistemas por ello se requiere contribuir a la conservación, manejo sostenible y sustentable del Bosque con la participación activa de la población conjuntamente con los propietarios de predios mediante capacitaciones para lograr nuevas alternativas productivas y socio ambientales.

Tabla 6

Alternativas de Valoración Económica

Alternativa	Descripción	Actividades
Estimación de la Biomasa forestal	<p>*La biomasa es la cantidad de carbono almacenado en el bosque, es importante conocer las previsiones, ya que es un elemento de importancia en los estudios sobre el cambio climático.</p> <p>*La acumulación de la biomasa es gracias a las plantas que realizan su fotosíntesis mediante la acumulación del dióxido de carbono (CO₂) en diferentes componentes del ecosistema.</p>	<p>*Conservación de bosques y ecosistemas nativos para frenar y revertir la pérdida de cobertura forestal y reducir emisiones de CO₂.</p> <p>*El volumen de existencias de una parte del bosque es necesario efectuar estimaciones del volumen mediante factores de expansión varían entre sí.</p>
Huella de Carbono	<p>*Los valores en cuanto al carbono en estratos arbustivos y herbáceos se relacionan con los mayores valores de abundancia, los cuales se relacionan con las condiciones de microhábitat que existen en cada piso altitudinal.</p> <p>*Ante la mayor existencia de carbono y riqueza de especies arbóreas es pertinente inferir que los stocks de carbono se asocian positivamente con la diversidad.</p>	<p>*Es importante tomar medidas ante las iniciativas necesarias para los hábitos y consumos que tienen las personas.</p> <p>*Representa el volumen total de gases de efecto invernadero que se produce por las actividades cotidianas del ser humano, tomando en cuenta la huella de carbono de los productos de bienes y servicios.</p>
Servicio de control de erosión	<p>*Contaminación del suelo por fincas aledañas.</p> <p>*Se requiere un manejo integrado para potenciar su capacidad de productividad en beneficio del hombre y lograr un desarrollo sostenible para los responsables de la producción agropecuaria.</p>	<p>*Charlas de educación ambiental en la comunidad por parte técnico especializado del MAE.</p> <p>*Recuperación de las tierras que han sido degradadas.</p> <p>Prevenir el pastoreo excesivo.</p>

Alternativa	Descripción	Actividades
Control de extracción de madera intensivo	*La explotación ante la producción de maderera se da a partir de su sexto año de operación por producción maderera anual y esta se representa ante los criterios de máximo aprovechamiento del área explotada y de mantenimiento del ciclo disponible de madera, esta disponibilidad de materia prima será continua a través de los años y esta pérdida de la biodiversidad del bosque mediante la tala ilegal de madera.	*Ante la pérdida de la biodiversidad y la tala ilegal de estos bosques se ha tomado en cuenta la elaboración de un inventario florístico como seguimiento del número de especies encontradas en el bosque.

Nota. Tabla de alternativas para la conservación y restauración de los valores económicos del área de estudio; Elaborado por el investigador Tasinchano. J.

Estas alternativas se basan para identificar y caracterizar los principales grupos de interesados para los usuarios y propietarios de las tierras donde existe la influencia para los beneficios que se otorgan para la conservación de los bosques, suelos y el mantenimiento de los recursos hídricos para el beneficio de los servicios ambientales.

Tabla 7

Valoración de los Servicios Ecosistémicos o Ambientales

Alternativa	Descripción	Actividades
Manejo y Conservación de especies arbóreas y arbustivas	* Mediante el manejo y conservación se debe realizar un levantamiento de la variedad y diversidad de flora y fauna las mismas que posee el Bosque una abundante diversidad de especies mayores y menores con el fin de mantener el equilibrio ecológico y la variedad florística que posee el sector.	* Para llevar a cabo este Inventario de especies arbóreas y arbustivas con la finalidad de describir las variedades de especies que se desarrollan en el lugar ya que significativamente contribuyen con la integridad de los ecosistemas. *Las variedades de estas especies se debe identificar las características de cada especie para generar un planteamiento en cuanto al cuidado, control y avance de los estudios de los ecosistemas frágiles
Determinación de los ecosistemas existentes en el lugar	* Muchos de los ecosistemas que existen en el área son de mucha importancia por ello se debe contar con una información de los componentes abióticos y bióticos y las interacciones que existen entre ellos. *Los grandes factores climáticos ejercen una influencia a escala regional en la distribución de las especies, sin embargo, también toma una serie de circunstancias y elementos capaces de alterar el ecosistema.	* Para tener mayor atención ante los ecosistemas ya que se están deteriorando para ello se plantea una restauración ecológica con la ayuda del GAD provincial. *Rehabilitación de la función ecosistémica.

Alternativa	Descripción	Actividades
Protección del Recursos Hídrico	<p>* Es necesario realizar una implementación de acciones a través de programas de conservación para la disponibilidad y calidad del agua que cada vez se ve afectada por contaminación, así como el uso excesivo y desordenado.</p> <p>* Realizar talleres de socialización con los organismos gubernamentales pertinentes y la comunidad para implementar políticas públicas.</p>	<p>* Evaluar las zonas de recarga hídrica en relación a las formaciones vegetales.</p> <p>* Establecer un compromiso político y técnico que permitan mantener este equilibrio y mejora de las funciones protectoras del bosque.</p> <p>* Proteger a largo plazo la calidad del agua desde la fuente de origen y su zona de protección inmediata, como mejorar la cobertura forestal en las zonas de recarga hídrica.</p>
Estudio de aves dominantes dentro del área de estudio,	<p>* Establecer las áreas protegidas necesarias para el mantenimiento de las aves y demás recursos naturales</p>	<p>* Monitorear y evaluar la abundancia y riqueza en los hábitats de las aves.</p> <p>*Realizar un análisis estadístico para estimar un total de aves por comunidad.</p>

Nota. Tabla de alternativas para la conservación y restauración de la valoración ecosistémica del área de estudio; Elaborado por el investigador Tasinchano. J.

11 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:

11.1 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, para las acciones futuras como planificación para el manejo y evaluación del impacto

ambiental y el manejo forestal de los ecosistemas mediante la técnica de la observación directa y encuestas con el fin conocer el estado actual del mismo, generando alternativas para un mejoramiento ecológico y productivo.

11.2 Sociales

Mediante el recorrido realizado por el área de estudio se estableció que con la edificación de las distintas actividades que realizan en estos sectores, se puede generar un manejo y uso adecuado de las mismas, así como el aprovechamiento de diversos factores y componentes del ecosistema generando un bien económico social.

11.3 Ambientales

Con el respectivo recorrido en el área de estudio se pudo identificar que existe un impacto ambiental debido a las diversas actividades que realizan día a día, con la ayuda del proyecto de investigación se presenta alternativas que tiene como objetivo recuperar las especies del sector, proteger las fuentes hídricas, controlar la erosión y regular el valor de uso de las mismas.

12 PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Tabla 8

Presupuesto del proyecto

Detalle	Valor Unitario	Unidad	Costo Total
Equipos			
Computadora	120 horas (2)	1	240
Cámara	15 horas (5)	1	75
GPS	15 horas (5)	1	75
Materiales y Suministros			
Lápices	0,25	2	0.50
Libreta de Campo	1	2	2.00
Pilas	2	4	8
Gastos Operacionales			
Transporte	6	20	120
Persona Guía	30	3	90
Alimentación	12	5	60
Hospedaje	15	3	45
Material Bibliográfico Fotocopias			
Impresiones	0.05	400	20.00
Copias	0.05	500	25.00
Sub Total			760,5
Imprevistos 10%			76,05
Total			836,55

Nota. Gastos que influyen en la elaboración del proyecto.

13 CONCLUSIONES

- Este trabajo se realizó con el objetivo de conocer el diagnóstico del estado actual del bosque considerando las condiciones de la zona de estudio, las mismas que se encuentran en un grado poco favorable debido al avance de la frontera agrícola y a la introducción de pastos, lo que esto implica a la tala de los árboles, pérdida de especies arbóreas y arbustivas por parte de los productores para solventar sus necesidades diarias.

- Se pudo concluir que las actividades antropogénicas que desarrolla la población en estas áreas, las cuales están alterando el paisaje originando procesos de deterioro del uso del suelo y cobertura vegetal, para ello se elaboró mapas de cobertura vegetal y textura del suelo tomando como referencia al Sistema de Información Geográfica, lo que permite a tener un acceso directo a la información para el área de estudio.

- Este tipo de áreas podrían ser consideradas para la conservación de gran interés local para mantener los servicios ambientales de la zona considerando alternativas con las que se puede contar para mejorar el manejo de estas actividades.

14 RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones en relación a la identificación y cuantificación de las plantas útiles a nivel de las zonas aledañas para así poder obtener información detallada y real, con respecto al valor de uso que establecen las especies, las cuales podrían entrar al servicio de la sociedad.

- Establecer sistemas de capacitación para los pobladores del área de estudio acerca del potencial de las especies para su respectiva protección, desarrollo, importancia y utilidad que brindan al bosque y tenga una adecuada intervención antrópica para que no se destruya o se pierdan las especies, de esta manera preservar la riqueza con utilidad a favor de las futuras generaciones.

- Difundir conocimientos acerca de las especies que deberían ser promovidas por los organismos competentes para que la información sea empleada por la ciudadanía en general, quienes no solo encontrarán soluciones naturales a sus problemas cotidianos, sino que también aprenderían apreciar las especies en cuanto a su valor y uso ya que muchos de ellos son considerados como malezas o plantas sin importancia.

15 BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera Klink, F., & Alcántara Escolano, V. (Eds.). (2014). *De la economía ambiental a la economía ecológica* (1. ed). ICARIA.
- Aguirre, Z., Linares-Palomino, R., & Kvist, L. (2006). Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Arnaldoa*, 13, 324-350.
- Andrade, G. I., & Castro, L. G. (2012). Socioecological interpretation. *AMBIENTE Y DESARROLLO*, 20.
- Báez-Quiñones, N. (2018). *Valoración económica del medio ambiente y su aplicación en el sector ganadero cubano Economic appraisal of the environment and its application in the Cuban animal husbandry sector*. 41(3), 9.
- B&G, C. A. (2014). *Actualización Diagnóstico PDOT-GAD-Pujilí_14-11-2014.pdf*. Actualización del Diagnóstico del PDOT del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pujilí. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/Actualizaci%C3%B3n%20Diagn%C3%B3stico%20PDOT-GAD-Pujil%C3%AD_14-11-2014.%202014
- Cevallos, M. F. C. (2010). Flora representativa de las estribaciones occidentales de la cordillera en la provincia del Cotopaxi. *La Granja*, 9.
- Chirif, A., & International Work Group for Indigenous Affairs (Eds.). (2018). *Deforestación en tiempos de cambio climático*. IWGIA, Grupo Internacional de Trabajo sobre Asuntos Indígenas.
- Escobar, Díaz, Jojoa, Rudas, Saavedra, D., Srahyrlandy, Leidy, Eduardo, Jhonny. (s. f.). *Georreferenciación de localidades: Una guía de referencia para colecciones biológicas*. <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9610/1224%20Protocolo.pdf;sequence=6>. Recuperado 29 de junio de 2021, de

<http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9610/1224%20Protocolo.pdf;sequence=6>

Flores, G. F. (2016). *Valoración económica de la quebrada de Humayacu: Aplicación para la actividad recreacional*. 86.

Haro-Martínez, A. A., & Taddei-Bringas, I. C. (2014). Sustentabilidad y economía: La controversia de la valoración ambiental. *Economía, sociedad y territorio*, 14(46), 743-767.

Jørgensen, P., Ulloa, C., & Maldonado, C. (2006). *03PlantasVasculares*. 14.

Kill, J. (2015). *Valoración económica de la naturaleza y pago por servicios ambientales*: https://mx.boell.org/sites/default/files/jutta_kill_text_final_04.pdf

Kvist, L. P., Aguirre, Z., & Sánchez, O. (2016). *013BosquesMontanosbajos*. 19.

Lagla Toapanta, R. A. (2017). *DECLARACIÓN DE AUTORÍA*. 84.

Lizmová, N., & Cartógrafa, I. (2007). *ANÁLISIS DE MAPAS COMO UN MÉTODO DE INVESTIGACIÓN DE FENÓMENOS NATURALES Y SOCIOECONÓMICOS*. 24, 8.

López, H. (2013, enero 7). Naturaleza y Buen Vivir: Avance de la Frontera Agrícola. *Naturaleza y Buen Vivir*. <https://notinaturaleza.blogspot.com/2013/01/avance-de-la-frontera-agricola.html>

Martínez, A. A. H., & Bringas, C. T. (2010). *Valoración ambiental: Aportaciones, alcances y limitaciones*. 41, 13.

Mena Vásconez, P., & Castillo, A. (Eds.). (2011). *Páramo: Paisaje estudiado, habitado, manejado e institucionalizado*. ECOBONA.

Moraes R., M., Øllgaard, B., Kvist, L., Borchsenius, F., & Balslev, H. (2006). *Botánica Económica de los Andes Centrales*.

Murrillo. (2015). *Guía de aplicación de la Valoración Económica Ambiental*. 8, 54.

- Otero, F. A. C. (2015). *Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis/monografía*. 94.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Paladines P., R.; *Lyonia* 4(2) 2003(183-186).pdf. (s. f.). Recuperado 6 de marzo de 2021, de [https://lyonia.org/Archives/Lyonia%204\(2\)%202003\(103-230\)/Paladines%20P.,%20R.%3B%20Lyonia%204\(2\)%202003\(183-186\).pdf](https://lyonia.org/Archives/Lyonia%204(2)%202003(103-230)/Paladines%20P.,%20R.%3B%20Lyonia%204(2)%202003(183-186).pdf)
- Pérez Torres, F. J. (2016). Medio ambiente, bienes ambientales y métodos de valoración. *Equidad y Desarrollo*, 25, 119. <https://doi.org/10.19052/ed.3725>
- Pla, L. (2006). *BIODIVERSIDAD: INFERENCIA BASADA EN EL ÍNDICE DE SHANNON Y LA RIQUEZA*. 31, 9.
- Portilla Farfán, F. (2018). Pisos Climaticos del Ecuador: Pisos Climáticos de la Sierra [File:///C:/Users/Evolve/Downloads/Agroclimatologia%20del%20Ecuador.pdf]. *Pisos Climaticos del Ecuador*. <http://pisosclimaticosdeecuador.blogspot.com/p/blog-page.html>
- Quintanilla, V. (2014). 7 *IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS*. <http://www.fao.org/3/v9727s/v9727s0a.htm>
- R.Baiker, J. (2009). *Los bosques andinos / Bosques Andinos*. <http://www.bosquesandinos.org/los-bosques-andinos/>
- Roma. (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020*. FAO and UNEP. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Sánchez, C., & Estefanía, D. (s. f.). *Georeferenciación e implementación de una base de datos y software, análisis y propuesta de mejoramiento de la infraestructura de telecomunicaciones de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones de la sucursal Cañar*. 163.

Somarriba, E. (2014). Diversidad Shannon. *Agroforestería en las Américas*, 6, 72-74.

Tamaño, A. (2012, julio 11). Clima. *La Sierra Ecuatoriana*.
<https://sierraecuador.wordpress.com/clima/>

Toulkeridis, T., Tamayo, E., Simón-Baile, D., Merizalde-Mora, M. J., Reyes –Yunga, D. F., Viera-Torres, M., & Heredia, M. (2020). Climate Change according to Ecuadorian academics–Perceptions versus facts. *La Granja*, 31(1), 21-46.
<https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.02>

Urgilés Ortiz, J. A. (2019). *Trabajo de titulación.pdf*.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32062/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

Viteri, G. (2017). *ConectividadEcosistemas_Oct2017.pdf*.
http://snmb.ambiente.gob.ec/snmb/files/ConectividadEcosistemas_Oct2017.pdf

16 ANEXOS

Anexo 1 Encuesta de Información acerca del área de Estudio

Cuestionario para la valoración ambiental del “Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04)”

Este es un estudio de valoración ambiental, el objetivo es conocer su opinión, satisfacción, percepción y valoración sobre la biodiversidad de flora y fauna del Bosque Siempreverde de la Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04), para un mejor uso y conservación del mismo.

Solicito su ayuda contestando un breve cuestionario de 10 preguntas, considerando que no existen respuestas acertadas, solo nos interesa conocer su opinión, lo más cercano posible a la realidad de cómo percibe la situación actual del bosque en el sector.

Datos del entrevistado:

Edad:

Sexo:

Ocupación:

1. - Considera Ud., que el Bosque Siempreverde Montano Bajo establece algunos beneficios a la comunidad, de la siguiente lista elija 3 de ellas?

- a) Sociales
- b) Económicos
- c) Ambientales
- d) Políticos
- e) Agrícolas
- f) Ninguno de los anteriores

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

3. - ¿De las siguientes actividades cuáles considera Ud., que son las que más afectan al paisaje? Escoja 3 de ellas..

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

4. - ¿Cómo valora las condiciones del Bosque Siempreverde Montano Bajo en la actualidad?

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

5. - De las siguientes acciones, indique cuál es según su opinión, porque es importante la biodiversidad del bosque?

- a) Son fundamentales para garantizar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.
- b) En estos años, reconoce y valora a la biodiversidad biológica como el patrimonio natural que sostiene el funcionamiento de los ecosistemas.
- c) Los ecosistemas proporcionan los servicios esenciales para el bienestar del ser humano.
- d) Para satisfacer las necesidades de los humanos en bienes y servicios.

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

- a) SI
- b) NO

7.- Elija el término que le permita valorar su apreciación a las condiciones actuales del paisaje?

- a) Agradable
- b) Sin apreciación
- c) Deteriorado
- d) Sin respuesta

8. - ¿En su opinión, en qué perjudica la actividad antropogénica en el Bosque? Marque con una x en la respuesta que Ud., considere.

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

9. - En la actualidad que cambios ha visto en el Bosque en el transcurso de estos años? Marque con una x en la respuesta que Ud., considere.

- a) Deterioro del bosque
- b) Cambios en el ambiente.
- c) Crecimiento de especie bovinos.
- d) Degradación de pastizales

10. - ¿Qué cosas considera Ud., que se debería hacer para evitar la pérdida y deterioro del paisaje?

- a) Regeneración natural de tierras previamente forestadas.
- c) 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

Nota: La encuesta utilizada fue tomada del estudio de análisis percepción del paisaje de la laguna de Yambo, desarrollada por el Ing. Andrade Valencia José Antonio. En la cual se realizaron algunas modificaciones contando con el permiso del autor y posteriormente se utilizó como base para esta investigación.

Anexo 2

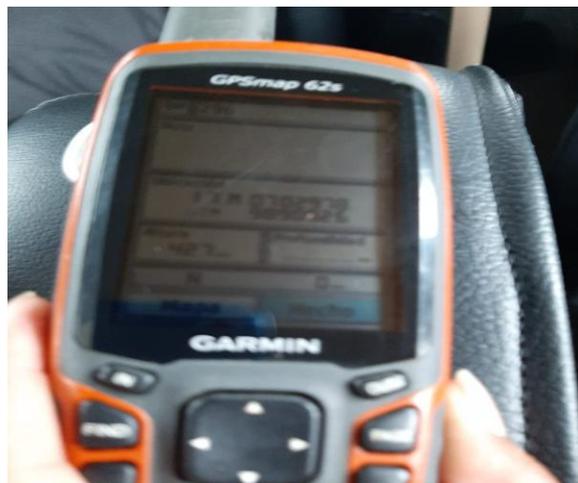
Fotografías

Bosque perteneciente al área de estudio



Reconocimiento del área de estudio

Toma de datos con el GPS



Lugares de la toma de puntos de muestreo del área de estudio



Destrucción de la actividad antropogénica



Anexo 3

Aval del centro de idiomas



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“VALORACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES (BsBnO4), UBICADA EN LOS CANTONES PUJILÍ – LA MANÁ, 2021”**, presentado por: **Tasinchano Nacevilla Jennifer Alexandra**, egresada de la Carrera de: **Ingeniería De Medio Ambiente**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, agosto del 2021

Atentamente,

Mg. Sc Nelson Guagchinga
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0503246415



MARCO PAUL
BELTRAN
SEMBLANTE



CENTRO
DE IDIOMAS