



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

**TEMA:**

**“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA  
LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO  
EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN  
EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 3), DE LA PARROQUIA  
EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO DE MEDIO AMBIENTE**

**Postulante:**

Murillo Gualotuña Fabiola Inés

**Director:**

Ing. Pilar Gonzáles Vargas.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**OCTUBRE- 2013**

## **AUTORÍA**

La postulante autora del documento de tesis denominado “Identificación de especies arbóreas y arbustivas para la elaboración de una propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el sector la Esperanza (transecto 3), de la Parroquia el Tingo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi”, me responsabilizo del contenido de la misma, ya que es producto de la investigación realizada en diferentes fuentes que se mencionan en la bibliografía; y de la interpretación de los autores de la misma.

Postulante:

MURILLO GUALOTUÑA FABIOLA INÉS.

C.C. 1714512215

Firma.....

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

Yo, **Ing. Pilar del Rosario González Vargas**, Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Director de la Presente Tesis de Grado: “**IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 3), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI**”, de autoría de la Señorita Murillo Gualotuña Fabiola Inés, de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente.

**CERTIFICO:** Que el documento en mención, ha sido prolijamente revisado. Por tanto, autorizo la presentación del mismo, ya que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

.....

Ing. PILAR DEL ROSARIO GONZÁLEZ VARGAS

C.C. 1710490382

**DIRECTOR DE TESIS.**

## **AVAL DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS**

Dr. MSc.

Enrique Estupiñán

**DIRECTOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.**

Presente.-

De mi consideración.

Nosotros, Ing. Alicia Porras, Ing. Adolfo Cevallos, Ing. Eduardo Cajas, catedráticos y miembros del tribunal para la defensa de tesis con el tema **“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 3), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de autoría de la Señorita egresada Murillo Gualotuña Fabiola Inés.

Informamos que previa las diferentes revisiones y correcciones del ya mencionado documento nos encontramos conformes con las correcciones realizadas de tal modo que solicitamos que se autorice la defensa de Tesis.

Por la favorable acogida que le brinde a la presente, anticipamos nuestros agradecimientos.

**Atentamente:**

.....

Ing. Alicia Porras.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS.**

.....

Ing. Adolfo Cevallos.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS.**

.....

Ing. Eduardo Cajas.

**MIEMBRO Opositor DEL TRIBUNAL DE TESIS.**

## **DEDICATORIA**

A la Universidad Técnica de Cotopaxi

De manera muy especial, dedicada a mis padres, mis compañeros y amigos; quienes, con su apoyo incondicional me incentivaron a continuar mi formación académica y culminar con éxito los estudios superiores y a cumplir uno de los sueños tan anhelados, dedico a mi Dios todo poderoso por todos sus milagros y bendiciones recibidos en el transcurso de mis días.

MURILLO GUALOTUÑA FABIOLA INÉS.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, al personal docente y administrativo, por su capacidad intelectual y profesional demostrada durante el transcurso de la formación académica, especialmente a los docentes quienes fueron nuestros tutores, por la orientación y conocimientos brindados durante nuestra formación para ser profesionales de éxito, en bien de la protección y cuidado del ambiente.

Un reconocimiento especial a la Ing. Pilar del Rosario González, tutora, por sus acertados criterios técnicos, básicos para el desarrollo de este trabajo.

MURILLO GUALOTUÑA FABIOLA INÉS.

# ÍNDICE

PORTADA.....	i
AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
AVAL DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS .....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE .....	vii
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiv
AVAL DE TRADUCCIÓN .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	xvi
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>xvii</b>
OBJETIVOS .....	xviii
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	xviii
CAPÍTULO I.....	1
1.    Fundamentación Teórica .....	1
1.1 <i>Biodiversidad en el Ecuador</i> .....	1
1.1.1 <i>La Superficie forestal del Ecuador</i> .....	2
1.1.2 <i>Ecosistemas Forestales</i> .....	4
1.2 <i>Inventario y Evaluación de Especies Arbóreas y Arbustivas</i> .....	5
1.2.1 <i>Técnicas y Métodos de Estudio de la Vegetación</i> .....	6
1.2.2 <i>Métodos Para el Análisis de la Vegetación</i> .....	13
1.2.3 <i>Parámetros Para Medir la Vegetación</i> .....	15
1.2.4 <i>Análisis Matemático e Interpretación de la Vegetación</i> .....	18
1.3 <i>Zonas de Alta Vulnerabilidad</i> .....	20
1.3.1 <i>Vulnerabilidad Ambiental</i> .....	22
1.3.2 <i>Vulnerabilidad Física</i> .....	24

1.4	<i>Los Bosques y su Importancia</i> .....	25
1.4.1	<i>Valor de Uso</i> .....	26
1.5	<i>Manejo Forestal</i> .....	32
1.5.1	<i>Manejo Forestal Sostenible</i> .....	32
1.5.2	<i>Zonificación del Área para el Plan de Manejo</i> .....	33
1.5.3	<i>Sistemas Agroforestales</i> .....	35
1.6	<i>Marco Conceptual</i> .....	38
CAPÍTULO II.....		42
2.	<i>Metodología</i> .....	42
2.1	<i>Ensayo</i> .....	42
2.1.1	<i>Delimitación del Ensayo</i> .....	42
2.2	<i>Componentes Físicos del Área de Estudio</i> .....	46
2.2.1	<i>Características Físicas</i> .....	46
2.2.2	<i>Climatología</i> .....	48
2.2.3	<i>Hidrografía</i> .....	49
2.2.4	<i>Zona de Vida</i> .....	50
2.2.5	<i>Componentes Socio-Económicos del Área de Estudio</i> .....	50
2.3	<i>Materiales</i> .....	54
2.3.1	<i>Materiales de Campo</i> .....	54
2.3.2	<i>Materiales de Oficina</i> .....	54
2.4	<i>Diseño Metodológico</i> .....	55
2.4.1	<i>Tipo de Investigación</i> .....	55
2.4.2	<i>Métodos</i> .....	55
2.4.3	<i>Técnicas</i> .....	56
2.4.4	<i>Unidad de Estudio</i> .....	57
2.4.5	<i>Metodología Específica Para la Identificación de especies Arbóreas y Arbustivas</i> .....	58
2.4.6	<i>Metodología Aplicada para la Identificación de Zonas de Alta Vulnerabilidad Física y Ambiental</i> .....	61
2.4.7	<i>Metodología Específica para la Identificación del Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas</i> .....	67
2.5	<i>Identificación de Especies Arbóreas y Arbustivas en el Transecto No.- 3</i> .....	69

2.5.1	<i>Variables Evaluadas para la Identificación de Especies Arbóreas y Arbustivas</i> .....	71
2.5.2	<i>Estado de Conservación de las Especies</i> .....	81
2.6	<i>Zonas de Alta Vulnerabilidad Ambiental y Física</i> .....	81
2.6.1	<i>Zonas de Alta Vulnerabilidad Ambiental</i> .....	81
2.6.2	<i>Zona de Alta Vulnerabilidad Física</i> .....	84
2.7	<i>Valor de Usos Especies Arbóreas y Arbustivas</i> .....	85
2.7.1	<i>Valor de Uso Directo de las Especies Arbóreas y Arbustivas</i> .....	85
2.7.2	<i>Valor de Uso Indirecto de las Especies Arbóreas y Arbustivas</i> .....	88
CAPÍTULO III.....		94
3.	Propuesta del Plan de Manejo en Zonas de Alta Vulnerabilidad Física y Ambiental	94
3.1	<i>Introducción</i> .....	94
3.2	<i>Administración del Plan de Manejo</i> .....	95
3.2.1	<i>Organigrama Funcional del Plan</i> .....	95
3.3	<i>Objetivos</i> .....	96
3.3.1	<i>Objetivo General</i> .....	96
3.3.2	<i>Objetivos Específicos</i> .....	96
3.3.3	<i>Ubicación Geográfica Para el Plan de Manejo</i> .....	96
3.4	PLAN SEGÚN LA ZONIFICACIÓN DEL BOSQUE.....	98
3.4.1	<i>Plan de la Zona Para Manejo de Bosque Nativo</i> .....	98
3.4.2	<i>Plan de la Zona Para Otros Usos</i> .....	99
3.5	<i>Programas del Plan de Manejo</i> .....	100
3.5.1	<i>Programa de Protección y Conservación en Zonas Para Manejo de Bosque Nativo</i> .....	101
3.5.2	<i>Programa de Producción y Desarrollo Comunitario</i> .....	108
3.6	<i>Evaluación o Monitoreo del Plan de Manejo</i> .....	120
3.7	<i>Duración del Plan de Manejo en el Área de Estudio</i> .....	121
4.	Conclusiones y Recomendaciones .....	122
4.1	<i>Conclusiones</i> .....	122
4.1.1	<i>Recomendaciones</i> .....	123
5.	Referencias Bibliográficas.....	124
ANEXO.....		132

ANEXO No.- 1. REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS.....	
ANEXO No.- 2 MAPA. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (ISOTERMAS) .	
ANEXO No.- 3.MAPA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (ISOYETAS).....	
ANEXO No.- 4. MAPA HIDROLOGÍA.....	
ANEXO No.- 5.MAPA DE RIESGOS SÍSMICOS.....	
ANEXO No.- 6. FOTOGRAFÍAS.....	
ANEXO No.- 7. ENCUESTAS.....	
ANEXO No.- 8. PRESUPUESTO DE GASTOS DEL PROYECTO DE TESIS.....	
ANEXO No.- 9. LISTA DE ESPECIES IDENTIFICADAS.....	
ANEXO No.- 10. COSTO DE CAPACITACION.....	
ANEXO No.- 11. COSTO DE FORMACION DEL VIVERO FORESTAL.....	
ANEXO No.- 12 COSTO DE FORMACIÓN DE UNA HECTÁREA DE BOSQUE.....	
ANEXO No.- 13. ESTRUCTURA PRESUPUESTAL PARA EL PLAN DE MANEJO POR PROYECTO.....	

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>Pág.</b>
Gráfico No.- 1.	NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA .....	68
Gráfico No.- 2.	ABUNDANCIA DE ESPECIES.....	71
Gráfico No.- 3.	DOMINANCIA DE LAS ESPECIES.....	72
Gráfico No.- 4.	FRECUENCIA DE LAS ESPECIES.....	74
Gráfico No.- 5.	VULNERABILIDAD AMBIENTAL.....	83
Gráfico No.- 6.	VALOR DE USO INDIRECTO RECONOCIDO POR LA POBLACIÓN .....	90

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>TABLA</b>	<b>TÍTULO</b>
<b>Pág.</b>	
Tabla No.- 1 VEGETACIÓN FORESTAL DEL ECUADOR (en Ha).....	3
Tabla No.- 2 PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS .....	27
Tabla No.- 3. COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	44
Tabla No.- 4. VULNERABILIDAD AMBIENTAL .....	62
Tabla No.- 5. VULNERABILIDAD FÍSICA .....	64
Tabla No.- 6. CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE ACUERDO A SU TIPOLOGÍA, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y GRADO DE VULNERABILIDAD .....	65
Tabla No.- 7. PARÁMETROS EN ESTUDIO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS DEL BOSQUE PRIMARIO.....	79
Tabla No.- 8. PORCENTAJES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL.....	83
Tabla No.- 9. VALOR DE USO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS .....	92
Tabla No.- 10. COORDENADAS DEL ÁREA PARA MANEJO .....	97
Tabla No.- 11. ZONIFICACIÓN .....	96
Tabla No.- 12. DISTRIBUCIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE PRIMARIO LA ESPERANZA.....	99

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>IMAGEN</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>Pág.</b>
IMAGEN No.- 1	UBICACIÓN POLÍTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	43
IMAGEN No.- 2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA T DEL ÁREA DE ESTUDIO .	44
IMAGEN No.- 3	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN EL MAPA DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS. ....	45
IMAGEN No.- 4	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	95
IMAGEN No.-5	SISTEMA SILVOPASTORIL.....	119
IMAGEN No.- 6	SISTEMAS AGROFORESTAL .....	120

## **ÍNDICE DE CUADROS**

<b>CUADRO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>Pág.</b>
CUADRO No.- 1	PROYECTO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE.....	103
CUADRO No.- 2	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	104
CUADRO No.- 3	PROYECTO DE RECREACIÓN Y TURISMO CIENTÍFICO .....	106
CUADRO No.- 4	PROYECTO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	109
CUADRO No.- 5	PROYECTO DE REFORESTACIÓN.....	113
CUADRO No.- 6	PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES Y SILVOPASTORILES.....	116

## **RESUMEN**

En el bosque La Esperanza se evidencio el proceso acelerado de degradación, esto

se debe al cambio de uso de suelo y la quema indiscriminada del bosque, lo que ha causado que disminuyan los caudales y la pérdida de las fuentes hídricas y obviamente la desaparición de especies forestales nativas y endémicas del bosque La Esperanza, todo estos factores han alterado la capa arable ocasionando la erosión del suelo, quedando así expuesto a las acciones hídricas y eólica, en el área de estudio. Entre las especies arbóreas y arbustivas identificadas encontramos 32 especies nativas y 3 especies endémicas, y tienen un valor de uso directo que se puede emplear en (medicina, aditivos, alimentación, materiales, combustible) y valor de uso indirecto para (servicios ambientales) como el de regulación y culturales; especies como el Cedro, Canelo, Caucho y el Roble tiene un alto valor de uso maderero. Tenemos otras especies identificadas las cuales nos sirven como alimentación para la fauna y estas especies son el capulí de monte, arrayan de monte. La vulnerabilidad ambiental del área de estudio es baja debida principalmente a que en el área de influencia indirecta del estudio, no hay grandes extensiones de cultivos agrícolas y pastos. Tomando en cuenta estos aspectos se dio énfasis al plan de manejo, que ayudará en la ejecución de programas y subprogramas, los mismos que permitirán la conservación del bosque.

## ABSTRACT

In the forest of La Esperanza, the accelerated process of degradation, is mainly by land use change and forest burning, factors that decrease the flow and causes the loss of water sources and hence the disappearance of native forest species sector and endemic, causing erosion of the topsoil of the soil where the forest has disappeared, being exposed to water and wind action, the same as in the study area has decreased to fifty percent of its capacity. We have identified thirty two native species and three endemic species, they have direct use value (medicine, additives, food, materials, fuel) and indirect use value (environmental services) as the regulatory and cultural species like cedro , Canelo, Rubber and Oak has a high value of timber use. Other species identified as Tumbíl, achotillo, bush cherry tree, myrtle bush are species that serve to feed wildlife. The environmental vulnerability of the area is low due mainly to the area of indirect influence of the study, no large tracts of agricultural crops and pastures. Considering these aspects are emphasized to the management plan, which will help in the implementation of programs and sub-programs, the same as to forest conservation.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



## UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y HUMANÍSTICAS

LATACUNGA – ECUADOR

### AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, yo Lic. Mishelle Velástegui con la C.C. 0501870992 **CERTIFICO** que he realizado la respectiva revisión del Abstract; con el tema: **“IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ELABORACIÓN DE UNA PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO EN ZONAS DE ALTA VULNERABILIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL EN EL SECTOR LA ESPERANZA (TRANSECTO 3), DE LA PARROQUIA EL TINGO, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, cuyo autor es: Murillo Gualotuña Fabiola Inés y director de tesis la Ing. Pilar del Rosario González

Docente:

---

Lic. Mishelle Velástegui

C.C. 0501870992

## INTRODUCCIÓN

La situación actual del recurso forestal, es una compleja interrelación de factores como, la expansión de la frontera agrícola y pecuaria, el crecimiento industrial y el crecimiento de la demanda nacional de madera, sin dar importancia al rol que juega el bosque en el desarrollo de las cuencas andinas, además, que se constituyen como la más rica y exuberante manifestación de vida vegetal y animal, dentro de las grandes zonas climáticas, los bosques naturales son los ecosistemas terrestres de mayor diversidad de flora y fauna.

El Ecuador, a pesar de ser uno de los países con menor extensión territorial de América del Sur, goza de mayor riqueza en cuanto a diversidad se refiere, es así que 114 733 km son bosques nativos, es decir, el 42% del territorio nacional. Desde 1989 diferentes autores e instituciones han hecho estimaciones del área que se deforesta, la que oscila entre más de 300.000 hectáreas.

En el bosque del sector La Esperanza, actualmente existe un proceso acelerado de degradación, esto se debe a una serie de factores como; tala indiscriminada, quema del bosque y cambio de uso de suelos, expansión de la frontera agrícola y ganadera, causando la desaparición de especies forestales nativas, frente a esta problemática ambiental el presente estudio permitirá desarrollar la propuesta de un plan de manejo para proteger, mejorar y conservar aquellas zonas de alta vulnerabilidad ambiental, partiendo de la identificación de especies arbóreas y arbustivas, que permitan identificar aquellas especies con valor de uso para la sociedad, y caracterizar los servicios ecosistémicos de cada una de las especies, para proponer sistemas agroforestales y silvopastoriles que posibiliten la satisfacción amplia de las necesidades de leña y madera para la población, también permitirá generar un ingreso y la recuperación de hábitats dañados, tierras degradadas y principalmente la conservación del bosque.

## JUSTIFICACIÓN

La acción irracional del hombre en el planeta dominada por su ambición económica, está poniendo en peligro los bosques que son de utilidad para las presentes y futuras generaciones, por la deforestación, quema de bosques para pastos. Ya que estos constituyen la más rica y exuberante manifestación de vida vegetal y animal, dentro de las grandes zonas climáticas, los bosques naturales son los ecosistemas terrestres de mayor diversidad de especies de plantas, mamíferos, y otros animales en todo el planeta, absorben CO<sub>2</sub> purificando el aire, protegen las fuentes hídricas, son esenciales para mantener el suministro de agua y favorecer el control de la temperatura ambiental, son reguladores del ciclo del agua, protegen los suelos de la erosión, además que se constituyen como un filtro para limpiar la contaminación ambiental, etc.

El hombre y su dependencia hacia su medio, ya que, el desarrollo económico y progreso de las sociedades se basa fundamentalmente en el conocimiento y explotación de los recursos; sin embargo no se ha logrado un equilibrio entre el avance económico y el manejo de los recursos forestales, lo que ha provocado su disminución y pérdida asociado a un deterioro ambiental que constantemente se incrementan a niveles fuera del control humano, por lo que es de gran importancia vincular los procesos productivos con el manejo óptimo y de conservación de los recursos naturales y lograr así un desarrollo sustentable, partiendo de los conocimientos sobre su composición, estructura y funcionamiento del bosque, realizando estudios con la finalidad de conocer acerca de la diversidad biológica del sector que persiguen incidir en la protección y conservación en zonas de vulnerabilidad física y ambiental.

Esta investigación tiene como finalidad contribuir al conocimiento de las especies arbóreas y arbustivas de La Esperanza a través de; identificación de especies para crear un plan de protección en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental del sector La Esperanza; de la Parroquia El tingo; Cantón Pujilí; Provincia de Cotopaxi.

## **OBJETIVOS**

- Identificar especies arbóreas y arbustivas en el transecto No.- 3 para la elaboración de una propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el sector La Esperanza, provincia de Cotopaxi.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las especies arbóreas y arbustivas nativas presentes en el transecto No.- 3 del bosque nativo La Esperanza.
- Delimitar las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el transecto No.- 3
- Realizar estudios socio-económicos sobre el valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas, transecto No.- 3
- Elaborar la propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental, para el transecto No.- 3

# CAPÍTULO I

## 1. Fundamentación Teórica

### *1.1 Biodiversidad en el Ecuador*

**Según GISPERT, C. (1999). El Ecuador es uno de los 17 países mega diversos del mundo, es decir de los más ricos en diversidad. El concepto de biodiversidad, abarca las especies de flora y fauna, los recursos genéticos y los ecosistemas” (p. 91, párr. 1)**

Tomando en cuenta que el Ecuador tiene un territorio tan pequeño que cubre solo el 0.2% de la superficie terrestre del planeta, se encuentra entre los países en que existe mayor diversidad biológica. Se estima que en él se encuentran alrededor de 25 000 especies de plantas vasculares, y que las especies de vertebrados que aquí habitan son más de 4.000 ello hace del Ecuador un centro de interés mundial en cuando a biodiversidad.

**Según GISPERT, C. (1999) “La línea ecuatorial, la presencia de los Andes y el hecho de que sus costas den hacia el océano Pacífico y reciban la influencia de dos corrientes con características muy diferentes, ha dado paso a una variedad de elementos naturales donde las comunidades bióticas se han adaptado a las cambiantes circunstancias del medio, presentando una marcada riqueza biológica.” (p. 25, párr. 3)**

Es decir la posición geográfica del Ecuador favorece la biodiversidad, ya que las estaciones del año se limitan al cambio de época de lluvia a época seca; facilitando de esta manera la adaptación de gran número de especies, tanto vegetales como animales debido a su proximidad al trópico, por la presencia de la cordillera de los Andes y las corrientes marinas, influenciando directamente en las condiciones climáticas por lo tanto a la existencia de un gran número de hábitats en donde viven numerosas especies vegetales y animales.

En la actualidad, el estado de los recursos naturales en el Ecuador es alarmante, ya que, cada año disminuye la capacidad de los ecosistemas para continuar produciendo muchos de los bienes y servicios que son utilizados por el ser humano, a causa de la deforestación y quema de bosques para ampliar el sector agrario. Los sistemas económicos de desarrollo están guiados a una sobre-explotación de los recursos a través de las continuas y crecientes actividades extractivas. El crecimiento demográfico, la desmedida demanda y mal uso de los recursos naturales han conducido al deterioro y disminución de la biodiversidad afectando el normal funcionamiento de los ecosistemas. El Ecuador es un país con una gran variedad de recursos naturales; sin embargo, las actividades humanas están afectando seriamente a la calidad y disponibilidad de estos recursos.

La pérdida de la cobertura vegetal del suelo ocasionado por la deforestación y quema de bosques es el problema ambiental más alarmante que enfrenta el Ecuador, causado por la ambición desmedida del ser humano, en su intento de expandir la frontera agropecuaria con fines de lucro, causando severos daños a ecosistemas, hábitats y nichos ecológicos que son el hogar de muchas especies vegetales y animales.

### ***1.1.1 La Superficie forestal del Ecuador***

**Según AÑAZCO, M (2010) “El Ecuador continental tiene tres regiones naturales Costa, Sierra y Oriente o Amazonía cada una cubierta con**

**diferentes tipos de bosques cuyas características dependen principalmente del clima y el suelo. Básicamente son ecosistemas que se conservan y alteran con la intervención humana”. (p. 9).**

Según, CÁCERES, L (2001) “Ecuador tiene 114 733 km de bosques nativos, lo que significa el 42% del territorio nacional la mayor parte de ellos se encuentran en la Amazonía Ecuatoriana con una superficie de 9.2 Mha (millones de hectáreas), correspondientes al 80%; la Región Litoral o Costa posee 1.5Mhade bosques, o sea el 13% y, la Región Interandina o Sierra que es la más severamente alterada, apenas alcanza 0.8 Mha, es decir el 7% del bosque natural (INEFAN, 1995). La tasa de deforestación anual promedio es de 106.500 (INEFAN, 1995). La deforestación producida corresponde aproximadamente a bosques nativos húmedos (90%) y a bosques nativos secos (10%).” (p. 54)

Según AÑAZCO, M (2010) La información más aproximada sobre la superficie forestal del país es la publicada por el Centro de Investigación y Levantamiento por Sensores Remotos (CLIRSEN 2006), con base en fotografía aérea e Figura satelital. Los datos referentes a la superficie cubierta con diferentes tipos de bosques se basaron en un estudio de cobertura vegetal y del mapa forestal del Ecuador Continental (p. 9), los resultados se indican en la tabla N° 1:

**Tabla No.- 1.**

**VEGETACIÓN FORESTAL DEL ECUADOR (EN HA)**

TIPO DE COBERTURA	COBERTURA NATURAL (ha)	VEGETACIÓN FORESTAL (ha)
Bosque húmedo	10.489.756	7.881.758
Bosque seco	569.657	562.183
Vegetación arbustiva	1.360.176	1.202.108

Manglares	150.002	108.299
Moretales	470.407	173.475
Vegetación de páramo	1.244.831	842.736
TOTAL	14.284.829	10.770.559

Fuente: (SÁNCHEZ, 2006)

Elaborado por: Fabiola Murillo

### *1.1.2 Ecosistemas Forestales*

**Según AÑAZCO, M (2010), “Un ecosistema es un conjunto de elementos bióticos y abióticos que interactúan dentro de un espacio delimitado, recibiendo influencias del exterior y a la vez emitiéndolas hacia él En un ecosistema forestal los elementos bióticos principales son los árboles y los animales; los abióticos son el suelo, el agua y el clima”. (p.27, párr. 2).**

Es decir que un ecosistema es un espacio que contiene elementos con vida y elementos sin vida que se relacionan entre sí, en donde los animales y las plantas forman parte viva de este espacio, mientras que los elementos sin vida, tales como: rocas, suelo, el viento y hasta la temperatura pueden llegar a proporcionar refugio y alimento que determinan la clase de plantas y animales que pueden llegar a vivir en este espacio.

El bosque es un gran generador de vida, tanto vegetal como animal. Además de los árboles, que destacan en todo el conjunto por alcanzar mayor altura y ser los componentes principales, existen otra serie de plantas que se distribuyen formando estratos: arbustos leñosos, matorrales, plantas herbáceas y, por fin, al ras del suelo y ocupando zonas de mayor umbría, musgos, líquenes y hongos. Según el tipo de bosque de que se trate, cada uno de estos estratos puede tener mayor o menor importancia o incluso faltar alguno de ellos. Las formaciones forestales están

ampliamente distribuidas, pudiéndose encontrar en localizaciones muy distintas: zonas llanas, valles, colinas, montañas, litoral, etcétera.

**Según AÑAZCO, M (2010) “La biodiversidad forestal incluye vegetales y animales de todo tipo. Entre las especies animales presentes en los bosques se encuentran principalmente insectos, aves, peces, reptiles, batracios y mamíferos que integran la cadena alimenticia que se inicia con los vegetales. (p. 27, párr. 3).**

Es decir que, el bosque es productor de vida por la interacción de los elementos bióticos y abióticos, que permite que plantas y animales puedan vivir en este ecosistema, y donde no solo es un área densamente poblada por árboles sino, que existe una serie de plantas que se distribuyen formando estratos, y que sirven de refugio para los animales.

## ***1.2 Inventario y Evaluación de Especies Arbóreas y Arbustivas***

**Según la “Guía de Evaluación de la Flora Silvestre” (2011), El inventario y evaluación de la diversidad florística y del potencial forestal maderable, se realiza a través del muestreo en campo, el cual constituye una técnica que permite estimar el valor de los parámetros de cada unidad básica de análisis o tipo de vegetación, cuya denominación estará en función a la formación vegetal dominante (bosque, matorral, herbazal, etc.).**

Se puede decir entonces que el inventario es la forma más directa de reconocer la biodiversidad de un lugar, considerado como el reconocimiento, ordenamiento, catalogación, cuantificación y mapeo de entidades naturales como genes, individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes.

La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. La mayoría, si no la totalidad, de los inventarios forestales nacionales actuales realizados sobre la base de muestreos en general sistemáticos y a veces multi-fases tienen por objeto proporcionar informaciones de la riqueza de diversidad del lugar y sobre la producción maderera de los bosques y su disponibilidad, su diversidad y riqueza biológica.

El inventario se realiza a través de colecciones, la colección no es otra cosa que recoger y seleccionar plantas en forma individual o en conjunto, así como fragmentos de plantas de una o varias localidades y de un tamaño tal que puedan ser fijadas en las cartulinas o papeles de herbario, recogiendo toda la información necesaria permanente, al caso que no podrá ser observada en el espécimen una vez que haya sido arreglada en su actitud más natural, prensado, secado y numerado.

### ***1.2.1 Técnicas y Métodos de Estudio de la Vegetación***

#### ***1.2.1.1 El herbario.***

Según CERON, C (2003). “El herbario es un banco de datos sobre la flora de una localidad, región o país”.

En un herbario se archivan colecciones de ejemplares vegetales secos ordenados de acuerdo a un reconocido sistema taxonómico destinado a estudios científicos y comparativos para la identificación. (p. 267, párr. 1).

Un herbario es un muestrario representativo de las características morfológicas, la distribución geográfica y la historia filogenética de los vegetales de un determinado país, región, o de todo el mundo. El valor comparativo de la muestra permite la identificación de nuevas colecciones, la realización de estudios monográficos y su utilización como material didáctico, además sirve como testimonio de plantas

utilizadas en determinados proyectos, programas o planes científicos y/o tecnológicos (recuentos cromosómicos, análisis fotoquímicas), por cuanto la ausencia de los ejemplares pertinentes, o su incorrecta identificación, podrían invalidar las conclusiones de tales labores.

**Según CERON, C (2003), El herbario permite evitar las confusiones originadas en la infinita variedad de las poblaciones naturales. Por otra parte constituye el archivo de las plantas descritas en publicaciones técnicas y científicas que no solo tienen interés para el botánico taxónomo, sino que sirve para la etnobotánica, la morfología vegetal, la botánica económica, la genética, fotoquímica, ecología y otras ciencias afines.**

El archivo de las muestras botánicas en los herbarios se hace en estantes, pudiendo ser de madera o metálicos, algunos se abren manualmente como en nuestro país, en otros países como Costa Rica y U.S.A son automáticos. El archivo sigue un sistema Natural, Didáctico, o como en la mayoría de herbarios, el sistema es filogenético, según diferentes autores. Así aparecen ordenados desde las plantas inferiores Bryophytas, Lycopodiophytas, hasta las superiores Pinophytas y Magnoliophytas, en cada división se hallan ordenado en forma alfabética de familias, en cada familias están ordenadas por género y especie, de tal manera que cuando uno se desea encontrar una muestra botánica es fácilmente localizada.

### ***1.2.1.2 Técnicas de colección botánica.***

Según CERON, C (2003). Una buena muestra botánica consiste en una rama con flores y frutos que queden distribuidos en una hoja de periódico, ya que la identificación se basa en características de las estructuras reproductivas, la rama debe indicar la disposición de las hojas cuando la especie es herbácea o arbustiva la selección se hace desde el suelo con podadoras de mano, sí la planta es arbórea, liana

o bejuco se hace necesario el uso de tubos aéreos con una guillotina apical, trepadores de árboles como espuelas.

Dependiendo de las familias botánicas los métodos de colección varían, por ejemplo, en Poacéae es menester arrancar plantas con toda raíz, en el caso de estudios dendrológicos es conveniente coleccionar corteza de los árboles y secciones transversales del tallo en lianas, si los frutos son grandes se colecta aparte, se recomienda cada colección botánica amarra con una cinta plástica o fundas plásticas para luego depositarlo en el saco o funda general de la colección del día y en una libreta de campo se anota el hábito de la planta y el hábitat, que es necesario para reconocer entre tantas colecciones al momento de prensar y describir en el catálogo o libro de campo. Un mínimo de dos duplicados de cada colección para muestras estériles y más de dos para las muestras fértiles. En algunos casos para mantener la forma y para futuros estudios de anatomía, \_Genética o para dibujar se colecta flor, frutos o secciones de tallos en frascos plásticos con alcohol industrial u otras soluciones preservantes.

### ***1.2.1.3 Tratamiento de las muestras colectadas.***

Según CERON, C (2003). Cuando se regresa del bosque o lugar de colección se procede a ordenar en papeles o periódicos las muestras.

Este trabajo a veces se hace en el mismo lugar de campo o en el campamento que se haya usado como centro de trabajo. Cada muestra botánica se extiende en una hoja de papel periódico doblado. Todas las partes de la muestra deben estar extendidas y que se vean las partes más importantes, es indispensable que por lo menos una hoja muestre el envés para poder mirar las nervaduras, algunas muestras que poseen frutos en menester hacer cortes transversales o longitudinales, o sin partir coleccionar en fundas de papel aparte, las muestras de cortes de tallo o corteza se incluyen a la rama de la planta, o se guarda en fundas aparte.

En familias que poseen hojas grandes es necesario hacer varios segmentos de hojas, de tal forma que puedan entrar en la hoja de papel periódico doblado. En el caso de hojas compuestas se corta los folíolos de un lado de la hoja dejando el peciolo que indica donde estuvieron los folíolos, luego de cortar los folíolos de un lado se procede a colocar y extender en la hoja de periódico, si además de haber cortado la mitad de los folíolos, los sobrantes no encajan en la hoja de periódico se dobla cuidando de dejar a la vista las nervaduras, flor y frutos.

#### ***1.2.1.4 Catalogación.***

Según CERON, C (2003). Paralelo al arreglo de las muestras botánicas en los periódicos, se numera cada colección botánica, tanto en el borde del periódico, así como en el catálogo o libro de campo, para el papel periódico se usa lápiz de papel, o lápiz de cera que no se borran con alcohol o agua, si se usan esferos o marcadores se corre el riesgo de borrar los números por lo tanto se produzcan futuras confusiones. La numeración comienza desde 1 y es indefinida, hasta que el colector deje de coleccionar, los duplicados de una misma planta llevan el mismo número.

La información que debe contener el catálogo es la siguiente:

Fecha:

Encabezamiento: Provincia, cantón, parroquia, accidentes geográficos más cercanos o kilometraje, coordenadas, altitud sobre el nivel del mar, zona de vida, formación vegetal, topografía, suelos, descripción general del bosque.

Nombre del colector principal, acompañantes, informantes en el caso de estudios etnobotánicos.

Hábitat específico de la localidad, así como descripción de la metodología aplicada.

Número de cada colección, al frente de cada número va la familia, bajo el número de la colección se anota entre paréntesis el número de duplicados que se coge de cada planta, al frente de este número se escribe el género y el epíteto en el caso de conocer ese instante y sino queda vacío ese espacio para llenar después de realizar el posterior trabajo de identificación botánica.

Descripción: se señala el hábito, presencia o ausencia de látex, resina, mucilago, color y forma de hoja, flores y frutos, asociación con otras plantas, forma del fuste, tipo de raíz, forma de la corteza, forma de las ramas, copa, etc. Etnobotánica se incluye el nombre común, uso, descripción, cuando es uso medicinal debe incluirse la preparación y las dosis, se recomienda los catálogos en el campo son eventuales y luego pasar en la ciudad a uno definitivo, de esta manera se evitará perdidas, mojarse, etc. Cuando se trata de estudios cuantitativos como parcelas permanentes o transectos, también en la descripción se incluye el número de árbol o individuo en un determinado número de cuadrante o transecto.

#### ***1.2.1.5 Prensado, secado o preservación.***

Según LAMPERCH, (1990). El prensado consiste en colocar las hojas de papel periódico con las plantas adentro, entre hojas de papel secante o cartón o papel corrugado de aluminio en el siguiente orden: Secante-corrugado-secante-muestra botánica-secante-corrugado-secante-muestra botánica-secante-etc., hasta formar un bulto de 50 o 100 cm de grosor, estos bultos se protegen por los extremos con tablas triple (prensas) y usando correas o sogas se sujeta, cuando está listo el bulto se coloca sobre el lugar para secar (secador).

Para el proceso de secado se utilizará una estufa eléctrica del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el secado puede durar de 1 día, 2-4 días. El proceso de secado para frutos grandes, conviene no prensar, sino poner directamente

sobre la estufa, aunque a veces pierden la forma por su deshidratación. Para preservar las muestras botánicas, luego de introducir en las hojas de periódico se hace paquetes de hasta 20 cm de alto. Se marca con piola cruzada, entonces se coloca en fundas plásticas (para basura) el paquete en forma vertical, se riega alcohol industrial puro o más agua en las muestras hasta que se empape, es conveniente usar 50% de agua más 50% de alcohol industrial, o mejor alcohol puro sin mezclar las muestras sin agua, es suficiente 1 litro es suficiente para el bulto de 20 cm de grosor de plantas, empapadas las muestras se cierra la funda plástica herméticamente con piola, solamente se abre la funda al momento que las muestras vayan a secarse, esta preservación sura hasta un mes, pasado un mes pueden dañarse las muestras.

#### ***1.2.1.6 Montaje y archivo.***

Según CERON, C (2003). Las plantas secas se montan en cartulinas blancas que son de medida estándar 29 x 41 cm. Primero en la parte inferior derecha se pega la etiqueta con la información del catálogo o libro de campo, la etiqueta por lo general es de 10 x 12 cm, además de la información obtenida en campo se incluye en la parte inferior el herbario al que pertenece, el colector y la institución auspiciante de la investigación. En el nombre científico se incluye el nombre del botánico y su herbario que determinó la muestra, una vez pegado la etiqueta se procede a colocar el sello del herbario en la parte superior derecha de la cartulina, bajo el sello se pone el número de ejemplar del herbario, posterior a esto se riega pega fuller diluida en poca cantidad de agua en la muestra botánica luego se aplica la planta dándole la forma natural sobre la cartulina cuidando de no tapar la etiqueta ni el sello y cuidando de no dejar goma regada en la cartulina se pega un sobre de tamaño medio de la etiqueta para guardar semillas, flores, pedazos de corteza u hojas desprendidas de la muestra montada.

Una vez realizado el montaje la muestra se deja con presión de prensa o tablas sujetas unas a otras para que se adhieran bien y se seque la goma, después se deberá cocer

con hilo dental o alambre de cobre u otro hilo las partes gruesas de las plantas, en el lugar cosido se tapa con papel engomado por el reverso de la cartulina, a veces se incluirá los frutos en la cartulina pegándolos y cosiéndolos, cuando son muy gruesos es mejor guardar en fundas con cierre y archivar en cajones o cartones.

Cuando las muestras están ya montadas se ingresa a los estantes de los herbarios, son archivados en orden alfabético o filogenético dependiendo del sistema de cada herbario.

#### ***1.2.1.7 Identificación.***

Según LAMPERCH, C (1990). La identificación de material botánico es el proceso mediante el cual se asigna el nombre científico a una planta, a través del examen de sus estructuras, del seguimiento de una serie de elecciones entre varias posibilidades enunciadas en una clave de identificación, así como de la comparación de las características de la planta con la descripción botánica de la especie y con material de herbario previamente identificado. Tiene como objetivo generar información que será la base para estructurar y corroborar planteamientos referidos a las comunidades vegetales.

La identificación o determinación de una muestra botánica, consiste en ubicar en los taxones, los más usados la familia, el género y la especie. El trabajo de la identificación generalmente lo realizan los especialistas de cada familia, sin embargo botánicos con suficiente conocimiento de un área geográfica o país pueden hacerlo. Para la identificación se usan muestras de herbarios, libros y claves taxonómicas contenidas en revistas y tratados especiales de Botánica. Además de las identificaciones que cada colector puede hacer es conveniente enviar duplicados de las colecciones a los especialistas para la verificación de los nombres. Los duplicados de las muestras botánicas tienen varios destinos, un duplicado se depositara en el

herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi y el otro en el Herbario de la Extensión de la Universidad en la Maná.

Las muestras identificadas en cada herbario además de ser archivados son constantemente cuidadas y protegidas de plagas, labor que debe ser realizada por los curadores.

### ***1.2.2 Métodos Para el Análisis de la Vegetación***

Según CERON, C (2003). Los métodos varían dependiendo del área de investigación, los métodos utilizados en nuestro país son:

#### ***1.2.2.1 Colecciones al azar.***

Según CERON, C (2003). Este método es el más común, aplicad por estudiantes y botánicos, consiste en escoger el lugar donde se va a realizar la investigación, hacer visitas periódicas y coleccionar todo lo que se encuentre fértil, se obtienen listados de especies, pero, no nos indica en forma cuantitativa las especies dominantes, a veces las especies importantes son poco deslumbradoras a los ojos del colector o casi siempre están infértiles.

#### ***1.2.2.2 Transectos.***

Según CERON, C (2003). Para aplicar esta metodología es conveniente hacer un reconocimiento de campo, si es posible obtener fotografías aéreas o mapas de formación vegetativa. Ubicado el área de estudio, si se trata de evaluar la diversidad. El método de transectos nos permite en forma rápida conocer la diversidad vegetal, composición florística y especies dominantes para poder sugerir políticas de conservación en áreas naturales de interés biológico protegidas o no protegidas. Un transecto es una porción alargada de vegetación, puede haber varios tipos de

transectos, dependiendo del objetivo, tiempo o tipo de bosque, el área evaluada generalmente es de 1 ha., y las especies mayor o igual que 2.5 cm. De Dap. La forma del transecto puede ser una línea continua de 500 m (modelo lineal), entrecortada en 10 transectos de 50 cm., en zigzag, o haciendo de un centro un árbol (forma radial), el transecto de 500m puede abarcar algunos micro hábitats por lo tanto la diversidad puede aumentar, mientras que el zigzag o radial permite homogenizar el lugar muestreado.

### ***1.2.2.3 Parcelas permanentes.***

Según CERON, C (2003). Las parcelas permanentes son generalmente de 1 Ha. (10.000 m.) dependiendo del objetivo del estudio, varía la forma, pueden ser cuadradas de 100 x 100 (Ejemplo 1, 2, 3, 4, 5), Alargadas de 500 x 20 m. o 1000 x 10 m., en el Ecuador generalmente se utilizan parcelas de 100 x 100 m, divididas en 25 subparcelas de 20 x 20 m.

Cuando se escoge el área donde se va a instalar, se procede a medir con cinta métrica y delimitar las sub-parcelas, generalmente en las esquinas se marca con tubos PV pintados con colores llamativos (tomate, rosado, rojo), de 2 m, de alto x 1° o 5 cm de diámetro, o se escoge un indicador natural del área (como árboles). Al momento de demarcar las subparcelas es conveniente cuadrar bien si es posible usando un teodolito, terminado la delimitación de las subparcelas se debe numerar cada subparcela en orden, entonces se empieza en la subparcela 1 a medir el DAP (1.30 m.) de las especies con DAP elegido en el estudio que pueden ser igual o mayor que 1, 5 o 10 cm. de DAP, para medir se debe utilizar una varita de 130 cm para señalar el lugar exacto de medición, en el lugar medio se coloca una placa metálica con el número de árboles que en el primer caso será 1.1 (Subparcela 1, árbol 1), el segundo árbol será 1.2., terminado la primera subparcela se sigue la segunda, entonces el primer árbol medido en la subparcela 2 será 2.1, el segundo árbol será 2.2., así se prosigue en adelante para las siguientes subparcelas. Cuando los árboles presenten

raíces zancudas, tablares o alguna deformación la medida debe hacerse tomando como base la forma normal del fuste (es decir se excluye los zancos y raíz tablar). Paralelo a la medición del DAP, una persona debe ir anotando en un cuaderno, además del DAP el alto, presencia de látex, resina, si está con flores o frutos e ir colectando las muestras para su verificación taxonómica, si se trabaja con informantes debe anotarse el nombre común, usos, descripción de usos. Es conveniente al momento de hacer la parcela trabajar en equipo de no menos de 4 personas, igual al momento de medir los árboles una persona hará la medición, otra anota, dos pueden estar colectando e identificando preliminarmente las muestras, si es trabajo etnobotánico participará los 1-2 informantes momentáneos. El objetivo de dejar placas metálicas en cada árbol es para en el futuro volver a controlar el DAP que ha crecido, seguir la fenología de la planta o para otros estudios ecológicos como dispersión de semilla, polinización, etc. Es conveniente utilizar este método en bosques húmedos, muy húmedo tropical y alto andinos, siempre que tenga vegetación arbórea.

### ***1.2.3 Parámetros Para Medir la Vegetación***

#### ***1.2.3.1 Diámetro a la altura del pecho (DAP).***

El diámetro de los árboles se mide a 1.30 m de altura, a éste diámetro se le conoce como diámetro normal. Los instrumentos más utilizados para medir tanto diámetro como área basal son: cinta métrica, forcípula, cinta diamétrica, relascopio, pentaprisma y equipos láser. Con una forcípula común o cinta métrica se medirá el diámetro a la altura del pecho (1.30 m) a todas las plantas leñosas que se encuentren dentro de las unidades muestréales y que tengan un  $DAP \geq 2.5$  cm.

### ***1.2.3.2 Altura de los árboles.***

Según CERON, C (2003). **Puede medirse directamente con varas graduadas, cuando los árboles tienen una estructura que lo permite hacer de esa forma o bien utilizando algún instrumento de medición para lo cual utilizaremos clinómetros.**

### ***1.2.3.3 Densidad o abundancia.***

Según LAMPRECH, (1990). La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas.

Se distinguen entre abundancia absoluta (número de individuos por hectárea) y abundancia relativa definida como la proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles. La densidad (D) es el número de individuos(N) en un área (A) determinada:

$$D = N/A.$$

### ***1.2.3.4 Frecuencia.***

Según CERON, C (2003). La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar un atributo (por ejemplo una especie) en una unidad muestra y se mide en porcentaje. En el método de transectos o cuadrantes, la frecuencia relativa sería la relación de los registros absolutos de la presencia de una especie en los sub-transectos o sub-cuadrantes, en relación al número total de registros para todas las especies. La fórmula general de la frecuencia relativa es:

$$FR = (a_i/A)*100.$$

DONDE:

FR= frecuencia relativa

$a_i$ = número de apariciones de una determinada especie, y

A = número de apariciones de todas las especies.

#### ***1.2.3.5 Área basal o dominancia.***

Según LAMPRECH, (1990). **El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo.**

Según LAMPRECH, (1990). Es el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. En el análisis forestal, se considera la suma de las proyecciones de las copas, las que resultan de las copas, las que resultan trabajosas y en algunos casos imposibles de medir por ello, generalmente, estas no son evaluadas, sino que se emplean, las áreas basales, calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia.

En árboles, este parámetro se mide obteniendo el diámetro o el perímetro a la altura del pecho (DAP a una altura de 1.3 m). La estimación del área basal se usa generalmente en los estudios forestales, puesto que con otros parámetros, como la densidad y altura, brindan un estimado del rendimiento maderable de un determinado lugar. Cuando se tiene el DAP, el área basal (AB) para un individuo se obtiene de la siguiente manera:

$$G = AB = \frac{\pi}{4} \times Dap^2$$

Dónde:

G o AB= Área basal.

$\pi = 3.1416$

Dap = diámetro a la altura del pecho

El valor del área basal, expresada en metros cuadrados para cada especie es la Dominancia Absoluta y la dominancia relativa es la participación en porcentaje que corresponde a cada especie del área basal total.

Según CÁRDENAS, (1986). **La dominancia permite medir la potencialidad del medio ambiente y constituye un parámetro muy útil para la determinación de las calidades de sitios, dentro de la misma zona de vida y comparativamente con otras.**

#### ***1.2.4 Análisis Matemático e Interpretación de la Vegetación***

Según CERON (2000), para el análisis de la vegetación se utilizarán los índices para evaluar la vegetación, los índices han sido y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que los índices comprimen demasiado la información, además de tener poco significado, en muchos casos son el único medio para analizar los datos de vegetación. Los índices que se mencionan son los más utilizados en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación.

El análisis de los resultados implica tomar en cuenta los datos crudos, más los diseños estadísticos, para transectos y parcelas permanentes, para los cuales generalmente son similares. Se utiliza: Índice de Valor de Importancia (IVI).

#### **1.2.4.1 Índice de valor de importancia.**

Según CERON, C (2003). El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

$$IVI = DR + FR + DM \text{ o } IVM - DR + DM \text{ (Fórmula reducida por Neill et al. 1993)}$$

Donde

DR = Densidad Relativa

DR = # de individuos de una especie / # total de individuos en el muestreo x 100.

FR = Frecuencia Relativa

FR = # de unidades de muestreo con la especie / Sumatoria de todas la frecuencias de todas las especies por 100.

DM = Dominancia Relativa

DM = AB / ABt x 100

DM = AB (área basal de la especie)/ ABt (área basal total en el muestreo) x 100.

El cálculo del IVI se realizará a nivel de especie, género o familia.

El valor del IVI reside en que el mismo detecta con alta sensibilidad la adaptabilidad de las especies a un tipo de bosque, a tal punto que puede determinar las especies que son típicas o representativas de un bosque y aquellas que son solo "acompañantes" o poco importantes. A continuación se resume una interpretación de la combinación de abundancia, frecuencia y dominancia, para determinados grupos de especies (realizada por Lamprecht, 1990).

- **Altos valores de abundancia y de frecuencia:** característicos de especies con distribución espacial continua. Si tienen altos valores de dominancia: especies que presiden la comunidad.
- **Abundancia alta y frecuencia baja:** característicos de especies que tienden a aglomerarse (patrón agregado) en grupos pequeños y distanciados. Si existe también alta dominancia, se trata de especies con árboles que alcanzan grandes dimensiones. Si los valores de dominancia son bajos, se trata de especies con patrones agregados que se desarrollan en los pisos inferiores del rodal.
- **Abundancia baja y frecuencia alta:** es característico de especies con patrones con tendencia regular. Si tienen alta dominancia, son especies que se caracterizan por árboles aislados de gran porte, que no son numerosos, pero que se distribuyen con cierta uniformidad sobre grandes extensiones. Esta combinación es frecuente en especies productoras de maderas finas.
- **Abundancia, frecuencia y dominancia bajos:** en esta clase se encuentran muchas especies "acompañantes", que no poseen importancia económica.

### ***1.3 Zonas de Alta Vulnerabilidad***

Según BRUCH. M (2003). La vulnerabilidad significa ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad para recuperarse ante la presencia de un fenómeno natural peligroso.

Según BRUCH. M (2003). **La vulnerabilidad es una incapacidad, esta no debe ser vista como un valor absoluto, sino que debe considerarse que la vulnerabilidad está referida a la presencia de una amenaza probable en un momento determinado y se puede ser vulnerables en un momento, pero en otro no, al igual que puede ser vulnerable ante una situación, pero ante otra no.**

Según “Instituto Nacional de la Defensa Civil” Lima Perú (2006). “La vulnerabilidad es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada”. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político-institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100. (p. 18)

La vulnerabilidad, es entonces una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o acciones de prevención y mitigación y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado alto. Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso.

Según “Instituto Nacional de la Defensa Civil” Lima Perú (2006). La vulnerabilidad resulta de la interacción de un conjunto de factores (físicos, ambientales y socioeconómicos) que interactúan entre sí de manera compleja. Entre estos factores destacan la falta de planificación con enfoque de cuenca hidrográfica, la ausencia de políticas de largo plazo, la debilidad institucional, la intensificación del uso de la tierra, el aprovechamiento descontrolado de los recursos naturales, el incremento acelerado de la población y la presencia de condiciones socioeconómicas desfavorables.

La vulnerabilidad a fenómenos naturales extremos se hace cada vez más evidente a causa de las condiciones socioeconómicas en las que vive la mayoría de la población. Existe un factor fundamental que agudiza la manifestación de desastres alrededor del mundo, y se estima que un 95% de las muertes ocasionadas por la ocurrencia de estos se han localizado en el 66% de la población mundial que vive dentro de los países

denominados “pobres”, de ahí que la pobreza sea una condición íntimamente ligada a la vulnerabilidad a desastres.

KOFFI, A (2005), Según el informe anual de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para el 2011 el 37.1 % de la población del país vive en pobreza; y el 14.2 % vive en extrema pobreza; los indicadores de pobreza se ven reflejados en mayor proporción en el área rural, siendo este sector el más afectado, en tal sentido, este sector de la población Ecuatoriana muestra un alto nivel de vulnerabilidad que se ve evidenciado con la presencia de eventos como terremotos, temblores, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierras en montaña a causa de excesos de lluvias, inundaciones, etc.

La existencia de estos eventos por si solos, únicamente representarían fenómenos naturales que se desarrollan como parte de los ciclos geológicos y meteorológicos de la naturaleza. Sin embargo, las intervenciones humanas en los ecosistemas naturales está provocando desordenes de orden planetario que en definitiva han incrementado la vulnerabilidad a los desastres.

La experiencia de los últimos años en el campo de la administración de los desastres, viene demostrando que la vulnerabilidad tiene diferentes dimensiones o tipos que se describen a continuación:

### ***1.3.1 Vulnerabilidad Ambiental***

Según BRUCH, (2003) “La vulnerabilidad ambiental es la alteración de las condiciones ambientales por la intervención negativa del hombre, constituye la principal causa que manifiesta la debilidad e incapacidad de un ecosistema para absorber los cambios y alteraciones”.

Se puede decir entonces, que la vulnerabilidad ambiental está determinada por el riesgo que tiene el suelo a sufrir desastres causados por la intervención del ser humano con las actividades agropecuarias que este realiza, sin dar importancia al conflicto de uso de suelos donde se delimitan las zonas que pueden ser usados para la agricultura, pero, esta problemática se genera principalmente por el problema económico que sufren las comunidades, desarrollando de esta manera una actividad que permita un ingreso económico a la población.

Esta incapacidad se manifiesta tanto como un proceso de cambio temporal (deforestación incrementa vulnerabilidad del suelo, ante erosión) o cuando se ven afectados por fenómenos de tipo natural e impredecible (precipitaciones intensas, sequías, heladas, inundaciones, etc) que finalmente traen consecuencias graves sobre las comunidades que las habitan.

**Según (BUCH, 2003); “La vulnerabilidad ambiental tiene su mayor manifestación en la exposición de una gran parte de los suelos a la sobre explotación y la actividad agropecuaria. Los altos índices de erosión reportados, y que a su vez repercuten en problemas en las partes bajas de las cuencas con efectos como contaminación, inundaciones y gran acumulación de sedimentos”.**

**Según VEGA, E (2005) “El indicador principal de vulnerabilidad ambiental es el conflicto de uso (especialmente en las áreas de sobre utilización) en las cuencas hidrográficas. Lo anterior se debe a que estas áreas son las más propensas a derrumbes, deslaves, etc., cuando se presenta un exceso de precipitación”. (p.10, párr. 4).**

Para la determinación del conflicto de uso del suelo se utilizó la clasificación de clases de capacidad de uso de las tierras (MAG-MIRENEM, 1995). El sistema consta de ocho clases representadas por números romanos, en las cuales se presenta un

aumento progresivo de limitaciones para el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Las clases I, II, III permiten el desarrollo de cualquier actividad, incluyendo la producción de cultivos anuales. La selección de las actividades dependerá de criterios socio-económicos. En las clases IV, V, VI su utilización se restringe al desarrollo de cultivos semipermanentes y permanentes. En la clase IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional. La clase VII tiene limitaciones tan severas que solo permiten el manejo del bosque natural primario o secundario. En las tierras desnudadas debe procurarse el establecimiento de vegetación natural. La clase VIII está compuesta de terrenos que no permiten ninguna actividad productiva agrícola, pecuaria o forestal, siendo por tanto, adecuada únicamente para la protección de recursos.

### ***1.3.2 Vulnerabilidad Física***

Según BRUCH (2003). **La vulnerabilidad física se refiere a la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, condición provocada por la pobreza y la falta de oportunidades para una ubicación de menor riesgo (condiciones ambientales y de los ecosistemas, localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo).**

Es decir que la vulnerabilidad física se refiere a los establecimientos de las poblaciones en aquellas zonas de alto riesgo como en las cuencas hidrográficas, ya que estas están propensas a sufrir deslaves por la humedad.

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro.

Según (BUCH, 2003). **Las deficiencias en las estructuras físicas como casas y obras de infraestructura para “absorber” los efectos de las amenazas coadyuvan a manifestar vulnerabilidad. Estas deficiencias se presentan por la ubicación, calidad y condición de los materiales de las estructuras físicas.**

#### ***1.4 Los Bosques y su Importancia***

Según SALUSSO, M (2009). El mundo posee poco menos de 4.000 millones de hectáreas de bosques, que cubren alrededor del 30 por ciento de la superficie terrestre mundial. Los bosques están distribuidos de forma desigual en el mundo: de los 229 países, 43 poseen superficies forestales que superan el 50 por ciento de su superficie terrestre total, mientras que 64 disponen de superficies forestales inferiores al 10 por ciento. Cinco países (Federación de Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y China) abarcan juntos más de la mitad de la superficie forestal total.

La deforestación sigue aumentando a una tasa alarmante de alrededor de 13 millones de ha/año. Al mismo tiempo, las plantaciones forestales y la expansión natural de los bosques se han reducido considerablemente, aumentando la pérdida neta de superficie forestal.

A lo largo de los 15 años transcurridos entre 1990 y el 2005, el mundo perdió el 3 por ciento de su superficie forestal total, lo que representa una disminución media de alrededor del 0,2 por ciento al año. De 2000 a 2005, la tasa neta de pérdida disminuyó ligeramente, lo cual constituye un progreso. En el mismo período, 57 países han informado acerca de aumentos de la superficie forestal, mientras que 83 notificaron disminuciones (36 de ellos disminuciones superiores al 1 por ciento anual). No obstante, la pérdida forestal neta sigue siendo de 7,3 millones de ha/año, lo que equivale a 20.000 hectáreas por día.

La constante disminución de los bosques es motivo de grave preocupación, y su causa principal son las persistentes presiones que derivan de las poblaciones en formación, la expansión de la agricultura, la pobreza y la explotación comercial.

**Según MALDONADO, M (2012). Los ecosistemas forestales cuando se encuentran en equilibrio con el ambiente y si se mantienen haciendo uso de la silvicultura de manera adecuada, rinden gran cantidad de productos y servicios para el beneficio de las comunidades humanas que los habitan.**

Estos beneficios pueden agruparse en dos categorías: directos o tangibles, si su materia prima proviene de los árboles y son fácilmente cuantificables, e indirectos, si no provienen inmediatamente de los árboles y además son intangibles, no fácilmente cuantificables.

#### ***1.4.1 Valor de Uso***

**Según SALUSSO, M (2008). Los valores de uso están relacionados con la utilización directa e indirecta del recurso con el objeto de satisfacer una necesidad. Las personas que utilizan los bienes ambientales se ven afectadas por cualquier cambio que suceda con respecto a su calidad, existencia o accesibilidad. Dentro de este tipo de valor es posible diferenciar entre valor de uso directo e indirecto.**

##### ***1.4.1.1 Valor de uso directo.***

Según MALDONADO, M (2012). Se refiere al valor de un recurso por su uso en un lugar específico, el cual puede ser consuntivo o no consuntivo, implica el consumo del recurso.

Los usos directos del bosque que dan origen a estos valores pueden corresponder a bienes maderables y no maderables (maderas, frutos, semillas, fauna, etc.). Los usos de consumo directo son generalmente de orden local, a diferencia de los comerciales o de producción que pueden ser locales, nacionales e internacionales. Tienen significativa importancia para la subsistencia de las poblaciones rurales y pobres, al proveer leña, plantas medicinales y comestibles, etc.

- a) **Productos forestales maderables:** Son aquellos materiales obtenidos directamente de los árboles, cuyo principal constituyente es la madera. En Ecuador los productos madereros que se obtienen son: la madera aserrada, madera prensada, madera terciada, madera elaborada, madera aglomerada, tableros de fibra, tablero contrachapado, chapas, celulosa, papel, astillas, madera en rollos, muebles y distintos elementos para la construcción
- b) **Productos forestales no madereros:** Corresponden a la materia vegetal extraída de ecosistemas naturales o plantaciones y que traen un beneficio económico o cultural. También son reconocidos como “Bienes de origen biológico (hongos, plantas, animales y derivados, fibras, etc.), distintos de la madera, que son obtenidos de los bosques, otras tierras boscosas y árboles fuera del bosque” (FAO, 2003).

**Tabla No.- 2.**

**PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS.**

<b>PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Alimentos y Aditivos Alimentarios	Frutas, hongos, miel, tallos, nueces y bayas que añaden variedad y sabor a la dieta de distintas personas.
Producción de energía	La leña como principal combustible para cocinar, elaborar y conservar los alimentos, así como el carbón para temperarlos hogares en épocas de invierno.
Plantas medicinales	Hojas, cortezas, frutos y raíces con propiedades

	curativas.
Esencias y aceites	Especies que se emplean para extraer sus aceites esenciales y aromas.
Forraje	Los árboles ayudan a proteger los pastizales, proporcionan sombra para el ganado y los cultivos, apoyando la producción ganadera.
Plantas Ornamentales	Árboles o arbustos que por su singularidad y estética, llaman la atención para uso decorativo.
Fibras	Fibras para amarras y tejidos,
Semillas forestales	Recolección y producción de semillas forestales para fines reproductivos.
Artesanías	Empleo de fustes y ramas para realizar bellas estructuras y adornos.
Abono o fertilizante	Tierra de hoja de distintos árboles que son empleados para fertilizar el suelo.

**Fuente;** Maldonado M (2012)

**Elaborado por:** Fabiola Murillo

#### ***1.4.1.2 Valor de uso indirecto.***

Según MALDONADO, M (2012). Los individuos se benefician del recurso sin la necesidad de que estén en contacto con él.

Comprende la gran mayoría de los Bienes y Servicios ambientales del bosque. Se deriva de proteger o sostener actividades económicas que tienen beneficios cuantificables por el mercado. Por ejemplo, algunos bosques pueden tener valores de uso indirecto a través de controlar la sedimentación o las inundaciones, regular microclimas o capturar carbono, etc.

Según MALDONADO, M (2012). El término “Servicios Ecosistémicos”, trata de recoger la idea de valor social de la naturaleza y data su origen a comienzos de los años 70. Este vocablo ha adquirido un fuerte potencial para la conservación de la naturaleza, de manera reciente, al desarrollarse el Programa Científico Internacional promovido por las Naciones Unidas, denominado la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Éste último, considera fuertemente los vínculos que existen entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano, y ha puesto de manifiesto cómo el

impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas ha tenido importantes consecuencias en el bienestar social.

**Según REID, W (2005), Los Servicios Ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, los cuales incluyen servicios de provisión (como los alimentos y el agua), servicios de regulación (como control de inundaciones, de erosión de los suelos), servicios de soporte o apoyo (como formación de los suelos y ciclo de nutrientes) y servicios culturales (como recreación, espirituales, religiosos).**

De esta manera según los flujos de energía y materiales a través de los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema, los servicios ecosistémicos se clasifican en cuatro:

- a) Servicios de provisión: Corresponden a los productos tangibles que son obtenidos desde los ecosistemas, tales como comida, agua fresca, combustibles, fibras, productos farmacéuticos y recursos genéticos, etc.
- b) Servicios de regulación: Son los beneficios obtenidos desde la regulación de los procesos ecosistémicos, tales como regulación del clima, regulación de desastres, regulación del agua, control de erosión, purificación del agua, polinización, etc.
- c) Servicios culturales: Son aquellos beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas, como espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo, estéticos, inspiración, educacionales, sentido de pertenencia, patrimonio cultural, etc.
- d) Servicios de soporte: Son aquellos servicios necesarios para la producción de todos los otros servicios ecosistémicos, tales como el ciclo de nutrientes, formación desuelo, refugio, biodiversidad, hábitat, producción primaria, etc.

A continuación se señala un listado de los servicios ecosistémicos que proveen los bosques.

- *Limpieza del aire y almacenamiento de carbono*: Los bosques y otros tipos de vegetación han desempeñado un papel muy importante al absorber grandes cantidades de carbono de la atmósfera, ayudando a prevenir el calentamiento global MALDONADO, M (2012). El dosel actúa como filtro limpiando de impurezas, el aire que respiramos.

- *Protección de la Biodiversidad*: “Los bosques no solo reducen la concentración de carbono en la atmósfera, sino que también preservan la diversidad de plantas, árboles, animales y recursos genéticos que sirven al ser humano para la producción y desarrollo de medicinas y como medio de sustento para las comunidades rurales más pobres” (MALDONADO, 2012). Con sus diferentes componentes bióticos y abióticos, ofrecen espacios para la protección de las diferentes especies de fauna que los habitan.

- *Protección de Cuencas*: Los bosques pueden representar un rol importante en la regulación de los flujos hidrológicos, reducción de la sedimentación y calidad del agua. Cambios en la cobertura del bosque pueden afectar la calidad y cantidad del flujo de agua de la cuenca baja, así como los tiempos de descarga (MALDONADO, 2012).

- *Regulación del régimen de Precipitaciones*: La deforestación puede resultar en la disminución de las precipitaciones, debido a que la cantidad de humedad que es evapotranspirada por las plantas disminuye, siendo liberado cada vez menos vapor a la atmósfera (DAILY et al., 1997).

- *Control Biológico de Plagas*: Como resultado de millones de años de evolución, las comunidades bióticas de los ecosistemas han desarrollado muchas interacciones y

mecanismos de retroalimentación, que llevó a generar estabilidad y prevenir el estallido de plagas y enfermedades (DE GROOT et al., 2002).

- *Polinización*: La polinización es esencial para la reproducción de la mayoría de las plantas, siendo posible gracias a distintas especies silvestres polinizadoras como insectos y aves. Sin esta función, muchas especies de plantas se extinguirían, incluyendo los cultivos agrícolas (DE GROOT et al., 2002).

- *Generación, renovación y fertilidad de los suelos*: Los suelos forestales poseen una capa de materia orgánica en diferentes grados de descomposición, que garantiza el reciclaje de nutrientes y evita la erosión del suelo.

- *Control de la Erosión de los suelos*: La deforestación ocasiona que los suelos queden desprovistos de cubierta vegetal, haciendo que las lluvias generen gran escorrentía arrastrando gran parte de la superficie del suelo, generando erosión. La sedimentación se acompaña de graves inundaciones, ya que los cauces aumentan su ritmo de manera considerable (DAILY et al., 1997).

- *Resguardo de la información genética*: Al proporcionar un espacio vivo para plantas y animales silvestres residentes y migratorios, los ecosistemas naturales son esenciales para el mantenimiento biológico y genético de la diversidad (DE GROOT et al., 2002).

- *Belleza escénica y recreación*: Los bosques generan formas, colores y texturas que son atractivas para la vista humana, enmarcando paisajes particulares donde los árboles y arbustos conforman un sentido diferente para los seres humanos. Además proveen de espacios para el esparcimiento, constituyendo ambientes para contemplar la naturaleza y contribuir al descanso personal.

## ***1.5 Manejo Forestal***

Según FAO (1999). El manejo forestal es un instrumento de gestión forestal resultante de un proceso de planificación racional basado en la evaluación de las características y el potencial forestal del área a utilizarse, elaborado de acuerdo a las normas y prescripciones de protección y sostenibilidad. Se trata del uso responsable del bosque, las actividades y prácticas aplicables para el rendimiento sostenible, la reposición mejoramiento cualitativo y cuantitativo de los recursos y el mantenimiento del equilibrio del ecosistema.

Se denomina manejo forestal al conjunto de técnicas de intervención silviculturales que se realizan en un bosque, con el objetivo de incrementar la productividad referida básicamente a la parte maderable. El manejo se basa en dos factores: los que la planta necesita para poder crecer (agua, luz, nutrientes) y el propósito de la plantación. El grado de intervención de la plantación o bosque dependerá de la relación de estas dos condiciones. Por ejemplo, cuando se trata de una plantación con fines de obtener madera se busca crecimiento en altura o crecimientos en diámetro. El crecimiento en altura se consigue manteniendo la competencia entre las plantas por la luz. Luego es necesaria una intervención de manejo para disminuir el crecimiento en altura, beneficiando el desarrollo del diámetro, merced a una mayor disponibilidad de agua y nutrientes. ([www.papelnet.cl/silvicultura/manejo.htm](http://www.papelnet.cl/silvicultura/manejo.htm)).

### ***1.5.1 Manejo Forestal Sostenible***

Según OROZCO, L (2002). Manejo sostenible significa la administración y el uso de los bosques y tierras de vocación forestal en forma e intensidad tales que se mantenga la diversidad biológica, la productividad, la capacidad de regeneración, la vitalidad y su potencial para cumplir, ahora y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes a nivel local y global, y sin causar daños a otros ecosistemas (traducido de Granholm et al. 1996, p 17).

### ***1.5.2 Zonificación del Área para el Plan de Manejo***

Según VALDIVIESO, F. (2004). La zonificación constituye una de las actividades más importantes del plan de manejo del Bosque, tiene como propósito identificar y delimitar áreas con características similares y con objetivos comunes acorde con sus potencialidades y limitaciones. Es una estrategia de manejo que permite definir, delimitar espacialmente y clasificar zonas para diferentes usos dentro del área de estudio; su definición ofrece la guía que permite cumplir las funciones y acciones del PM, tanto en el aspecto ecológico como en el socioeconómico.

Mediante el proceso de zonificación se establece un ordenamiento del territorio en zonas más o menos homogéneas, en función del nivel de conservación de la integridad ecológica de sus ecosistemas y en función de su capacidad de soportar determinados tipos de actividades y usos. Por esto, la zonificación busca, por un lado, evitar o minimizar el efecto negativo de los impactos humanos y, por otro, permitir un uso racional de los bienes y servicios que generan estos sistemas naturales a la sociedad.

La zonificación se realiza con la ayuda del diagnóstico agrícola, ganadería, social, económico, y ambiental, para optimizar su gestión en las condiciones actuales del bosque, por lo que se condiciona su manejo a varias formas de uso: el mismo que permitirá a los y las propietarios-as de los predios asociar los usos del suelo y cobertura vegetal con las zonas de manejo propuestas por el MAE. La normativa 039, capítulo II del plan de manejo integral, artículo 7, ha definido para los Planes de Manejo Integral, unidades de manejo con características y objetivos especiales; detallados a continuación:

### ***1.5.2.1 Zona para plantaciones forestales.***

En esta zona están las plantaciones forestales que pueden ser aprovechadas sin perjudicar las demás zonas del Bosque. Estas zonas son destinadas para la producción comercial de árboles, para lo cual es necesario inscribir la plantación en el Ministerio del Ambiente para poder cosechar los árboles sin ningún inconveniente.

### ***1.5.2.2 Zona de protección permanente.***

La zona de protección permanente incluye las áreas a lo largo de ríos o de cualquier curso de agua permanente, considerando el nivel más alto de las aguas en las épocas de crecimiento, en faja paralela a cada margen de acuerdo al cuadro detallado en el art. 7, literal b, del acuerdo 039.

Esta zona está conformada por ecosistemas biológicos frágiles que requieren absoluta protección sin permitir modificación del ambiente natural.

### ***1.5.2.3 Zonas para manejo de bosque nativo.***

Se considera a las áreas cubiertas con bosque nativo que no están dentro de las zonas de protección permanente o de conversión legal, que están sujetos al manejo forestal sustentable, para su beneficio se debe solicitar una licencia de aprovechamiento forestal, de acuerdo al programas que elija el beneficiario.

Estas zonas están conformadas por áreas con cubiertas boscosas de gran potencial forestal permanente. El aprovechamiento de esta zona se lo realiza a través del Plan de Manejo Forestal, para logra el rendimiento sostenido y sin afectar la estructura y composición del bosque totalmente.

#### ***1.5.2.4 Zona para otros usos.***

Son áreas no cubiertas con bosque nativo, que están siendo usados en agroforestería, agropecuaria, infraestructura para vivienda, desarrollo vial y otras construcciones, áreas para recuperación (rehabilitación), otros fines. Esta zona por sus condiciones naturales permite el desarrollo de actividades de producción sustentable.

#### ***1.5.2.5 Zona de conversión legal.***

Son áreas cubiertas con bosques nativos que pueden ser convertidas a actividades agropecuarias para sustento familiar previo la autorización del MAE. También para aprovechamiento o corte de madera debe obtener una licencia de aprovechamiento forestal, esta superficie no podrá ser mayor a 30 % de la superficie total de predio.

#### ***1.5.3 Sistemas Agroforestales***

Según RAMIREZ, W (1998). **Es el conjunto de arreglos, normas y técnicas que están orientadas a obtener una mejor producción mediante la asociación de especies vegetales (árboles con cultivos agrícolas), tratando de que la productividad sea permanente, y sostenible a través del tiempo de todos los recursos que conforman un sistema.** (p.3, párr. 1)

La asociación del árbol con cultivos agrícolas proporciona beneficios, ya que estos interactúan entre sí obteniéndose como, forrajes, frutos, maderas, leña entre otros, protegiendo y elevando la fertilidad de los suelos, trayendo como resultado una productividad de manera continuada y sostenible de todos los recursos involucrados en el sistema establecido.

Según HARVEY, C (2007). “Los árboles dispuestos en pasturas, cercas vivas y parches de vegetación en la finca pueden provocar hábitats y recursos a algunos animales”.

#### ***1.5.3.1 Clasificación general de los sistemas agroforestales.***

Según FARREL. Varios criterios se pueden utilizar para clasificar las prácticas y sistemas agroforestales. Se utilizan más corrientemente la estructura del sistema (composición y disposición de los componentes), función, escala socioeconómica, nivel de manejo y la distribución ecológica. En cuanto a la estructura, los sistemas agroforestales pueden agruparse de la siguiente manera:

- Agrosilvicultura: el uso de la tierra para la producción secuencial o concurrente de cultivos agrícolas y cultivos boscosos.
- Sistemas silvopastoriles: sistemas de manejo de la tierra en los que los bosques se manejan para la producción de madera, alimento y forraje, como también para la crianza de animales domésticos. El establecimiento de árboles con pastos es un sistema de producción complementario, mejora la crianza de ganado vacuno con doble propósito (carne y leche). Las especies forestales recomendadas son las maderables, que produzcan frutos, leña y otras.
- Sistemas agrosilvopastoriles: sistemas en los que la tierra se maneja para la producción concurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos. El sistema se forma mediante combinaciones de árboles con cultivos y pastos en una misma área, se distribuyen cada uno de los componentes tales que el sistema funcione al mismo tiempo. Los árboles se plantan alrededor de los cultivos y pastos, delimitando el área en superficies pequeñas, capas que en función del tiempo estos alcancen el desarrollo esperado, diversificando de esta manera la producción en las fincas. (RAMIREZ, 1998)

- Sistemas de producción forestal de multipropósito: en los que las especies forestales se regeneran y manejan para producir no sólo madera, sino también hojas y/o frutas que son apropiadas para alimento y/o forraje.

Según FARREL, Otros sistemas agroforestales se pueden especificar, como la apicultura con árboles, la acuicultura en zonas de manglar, lotes de árboles de multipropósito y así sucesivamente. Los componentes se pueden disponer temporal o espacialmente y se utilizan varios términos para señalar las variadas disposiciones. La base funcional se refiere al producto principal y al papel de los componentes, en particular los arbolados. Estos pueden ser funciones productivas (producción de las necesidades básicas, como alimento, forraje, leña, otros productos) y roles protectores (conservación del suelo, mejoramiento de la fertilidad del suelo, protección ofrecida por los rompe vientos y los cinturones de protección).

Basándose en la ecología, los sistemas se pueden agrupar para cualquier zona agroecológica definida como las zonas tropicales húmedas de las tierras bajas, zonas tropicales áridas y semiáridas, tierras altas tropicales y así sucesivamente. La escala socioeconómica de la producción y el nivel de manejo de los sistemas se puede utilizar como los criterios para designar a los sistemas como comerciales, intermedios o de subsistencia. Cada uno de estos criterios tiene méritos y aplicabilidad en situaciones específicas, pero también tienen limitaciones, por lo que ninguna clasificación única se puede aplicar universalmente. La clasificación dependerá del propósito para el que se planifique.

#### ***1.5.3.2      Diseño de sistemas agroforestales.***

Los ecosistemas naturales pueden ser útiles como modelos para diseñar sistemas agrícolas sustentables. El rasgo más sobresaliente de los bosques naturales radica en la organización múltiple de los árboles, arbustos, malezas y hongos, en la que cada uno utiliza diferentes niveles de energía y recursos, y donde cada uno contribuye al

funcionamiento del sistema total. Estos estratos reducen el impacto mecánico de las gotas de lluvia sobre la superficie y disminuyen la cantidad de luz directa que alcanza el suelo, como consecuencia de lo cual se reduce al mínimo la pérdida potencial de suelo, se disminuye la evaporación y se retardan los índices de descomposición de materia orgánica. Generalmente, a nivel de suelo existe muy poco viento. Sobre la superficie, el humus proveniente de los vegetales en descomposición proporciona una cubierta protectora y una fuente de nutrientes para reciclar.

Todas estas condiciones crean un ambiente ideal para la micro flora y fauna, insectos y lombrices que facilitan la descomposición de la materia orgánica en el suelo, creando así una buena estructura del suelo, la que a su vez aumenta la ventilación y el drenaje del agua. Los depredadores y parásitos residentes mantienen controlados a aquellos insectos potencialmente dañinos para la vegetación. También existen múltiples capas bajo la superficie, donde las raíces de diversas formas vegetales mejoran la aireación y la filtración del agua. Los insectos potencialmente dañinos para la vegetación y que se mantienen controlados en las plantas, utilizan diferentes volúmenes del suelo. De esta manera, las raíces de los árboles, que alcanzan mayor profundidad, interceptan los nutrientes lixiviados bajo la zona radicular de la vegetación más pequeña y los llevan a la superficie en la forma de humus foliar.

## ***1.6 Marco Conceptual***

**Abundancia.-** Corresponde a la cantidad de individuos de cada especie identificada. En la literatura relacionada con los estudios florísticos, existe una amplia gama de parámetros o variables para medir y estimar la abundancia de especies vegetales.

**Cobertura Vegetal:** Elementos de la flora que se encuentran sobre un determinado sitio.

**Cobertura relativa o absoluta.-** El espacio o área ocupado por los individuos de cada especie sobre una unidad muestral en términos absolutos o porcentuales.

**Cuencas Hidrográficas:** Es un área enmarcada en límites naturales, cuyo relieve permite la recepción de las corrientes de aguas superficiales y subterráneas que se vierten a partir de las líneas divisorias o de cumbre. Es el área enmarcada en límites naturales, cuyo relieve permite la recepción o colección del agua superficial y subterránea a partir de las divisorias de agua o líneas de cumbre, para terminar en el punto o nivel más bajo en un solo drenaje común.

**Densidad.-** Número de individuos por unidad de superficie.

**Diversidad.-** Corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comunidad en función de la riqueza y la abundancia de las especies. La diversidad permite distinguir entre dos comunidades con idéntica riqueza y composición florística, en la cual las especies difieren en cuanto a su abundancia relativa.

**Ecosistemas forestales.-** Un ecosistema es un conjunto de elementos bióticos y abióticos que interactúan dentro de un espacio delimitado, recibiendo influencias del exterior y a la vez emitiéndolas hacia él. En un ecosistema forestal los elementos bióticos principales son los árboles y los animales; los abióticos son el suelo, el agua y el clima.

**Endemismo.-** Este indicador consiste en determinar el número de especies nativas que viven exclusivamente en el área de estudio o región. Este indicador permite valorar los recursos florísticos con bastante precisión, pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y, por lo tanto, de su importancia como recurso biológico. En algunos casos, el endemismo puede expresarse como porcentaje del total de especies de un área.

**Estado de Conservación.-** Este indicador consiste en establecer la presencia de especies protegidas por ley en el área de estudio de un proyecto. Existen varias categorías para determinar el estado de conservación. Las convenciones establecidas por la International Union for the Conservation of Nature IUCN (IUCN, 1993) constituyen un buen marco para la determinación de estados de conservación.

**Especies nativas.-** En biogeografía, una especie nativa, especie indígena o autóctona es una especie que pertenece a una región o ecosistema determinados. Su presencia en esa región es el resultado de fenómenos naturales sin intervención humana. Todos los organismos naturales, en contraste con organismos domesticados, tienen su área de distribución dentro de la cual se consideran nativos. Fuera de esa región si son llevadas por los humanos se las considera especies introducidas.

**Etnobotánica.-** La etnobotánica forma parte de la botánica, es una disciplina científica, interdisciplinaria que estudia la relación entre el hombre y las plantas e interpreta el conocimiento ancestral étnico-autóctono, de personas o comunidades no necesariamente de cultura indígena. Además la convivencia y adaptación de los grupos humanos a un ecosistema de bosque han generado un cumulo importante de conocimientos que han sido transmitidos de generación en generación a través del tiempo.

**Forestación:** Es la acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas diferentes de las palmas, tierras que se encuentren descubiertas de vegetación leñosa o en las cuales ésta es insuficiente o Es la práctica de plantar árboles o también el establecimiento de plantaciones forestales en terrenos desprovistos o de incipiente vegetación forestal.

**Frecuencia relativa o absoluta.-** Número de individuos presentes en relación al número de unidades muestrales consideradas (cuyo valor es una expresión porcentual).

**Los Bosques Nativos.-** El bosque maduro comprende las formaciones arbóreas que han alcanzado la plenitud, su desarrollo o bosques clímax son por su naturaleza a la vez atractivos y frágiles. Los bosques naturales en general y el bosque nativo maduro productivo en particular, están sujetos a fuertes presiones de uso y extracción de la madera, lo que los han tornado vulnerables. Ello ha conducido a crecientes dificultades de acceso lo que se ha traducido en la generalizada percepción de un inminente colapso del abastecimiento de materia.

**Moretales.-** Formación característica en la región amazónica, con vegetación adaptada a zonas inundables, dominando principalmente la palma morete.

**Riqueza de Especies.-** La riqueza corresponde al número total de especies de un sitio dado. Este indicador es de mucha utilidad para tener una aproximación global a los recursos florísticos de una zona.

**Servicios Ecosistémicos** Las funciones del ecosistema que permiten satisfacer una serie de necesidades humanas de manera directa e indirecta

## **CAPÍTULO II**

### **2. Metodología**

#### **2.1 *Ensayo***

**Provincia:** Cotopaxi

**Cantón:** Pujilí

**Parroquia:** El Tingo

**Sector:** La Esperanza

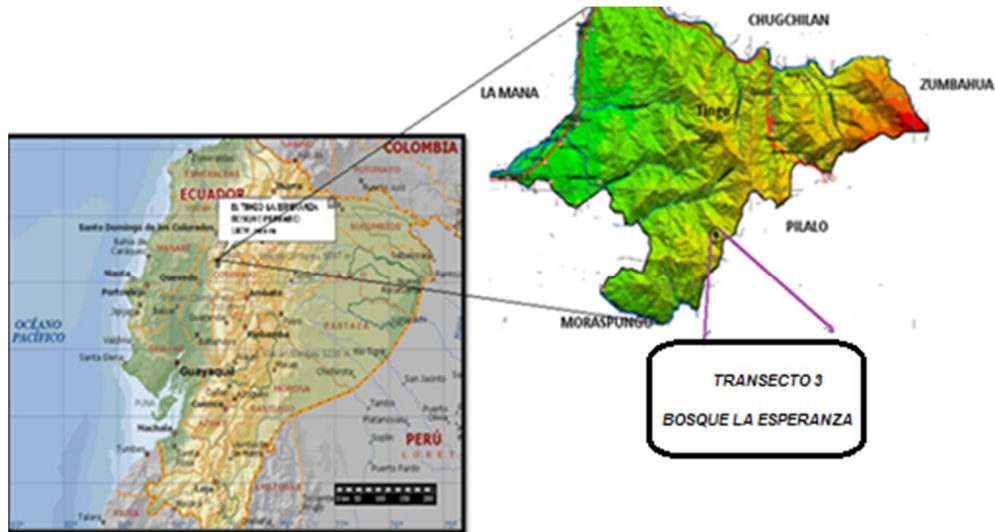
##### **2.1.1 *Delimitación del Ensayo***

###### **2.1.1.1 *Ubicación política.***

La identificación de especies arbóreas y arbustivas para la elaboración de una propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental se lo realizó en el sector la esperanza en el área de estudio ubicado en el Bosque, de la Parroquia el Tingo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, de la cordillera Occidental de los Andes, abarcando varios pisos climáticos. A una distancia de 90 Km. De la cabecera cantonal Pujilí, el clima es templado y subtropical en cuanto a la producción se encontró frutos de la costa, sierra y oriente.

## IMAGEN No.- 1

### UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.



Elaborado por: Fabiola Murillo.

#### 2.1.1.2 Ubicación geográfica.

En la cordillera Occidental de los Andes se encuentra la parroquia El Tingo, con los diversos pisos climáticos desde la llamada ceja andina (inmediatamente inferior al páramo) limitado con el inicio de las llanuras tropicales de la Costa.

La investigación se realizó en el bosque ubicado en la zona montañosa en el centro está la cordillera de Yungañán y al pie se forma el sistema hidrográfico del Río Pívalo, denominado también San Pablo que al adherirse con el río Quindigua forman el río Quevedo; junto a su cauce la carretera que va pavimentada en todo el trecho parroquial de Latacunga hasta Quevedo, en el cual se observó el asentamiento de las poblaciones dedicadas la mayoría al cultivo y procesamiento de la caña de azúcar, y pastos para ganadería de vacunos, y pocas personas se dedican al cultivo de mora en las partes medias y altas. Las coordenadas del área de estudio se evidencian en Tabla N° 3.

**Tabla No.- 3.**

**COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

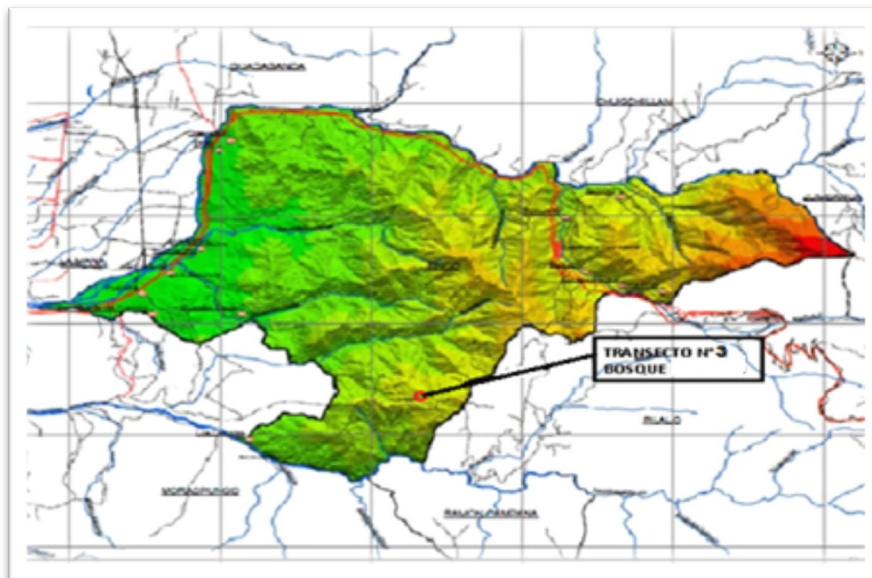
PUNTOS REFERENCIA	DE	COORDENADAS	
		X	Y
PUNTO 1		0713329	9892384
PUNTO 2		0713461	9892253
PUNTO 3		0713361	9892427
PUNTO 4		0713318	9892402

Sistema geográfico UTM – WGS – 84

**Elaborado por:** Fabiola Murillo

**IMAGEN No.- 2**

**UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.**



**Elaborador por:** Phd. Vicente Córdoba

### **2.1.1.3 Ubicación del sistema nacional de áreas protegidas.**

Según NATURA (1992). El establecimiento de parques nacionales y reservas equivalentes comienza en el año 1934 y a partir de 1976 que se empieza a hablar del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con la finalidad de conservar áreas silvestres, estableciéndose un sistema mínimo de 9 áreas y un sistema amplio con 39 áreas protegidas; la misma que fueron contempladas en cuatro categorías de manejo; Parque Nacional, Reserva Ecológica, Reserva de Producción de Fauna y Áreas Nacionales de Recreación. Fue para el año 1999 donde se estableció un enfoque integral para ampliar el SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), incluyendo las áreas del Patrimonio del Estado, áreas provinciales, áreas municipales, áreas comunitarias y áreas privadas. Estas áreas fueron establecidas con una visión, misión, principios básicos y un conjunto de herramientas estratégicas relacionadas con la conservación y manejo, constituidas hasta la fecha por 33 áreas protegidas.

Según el sistema Nacional de Áreas Protegidas, el Bosque de la parroquia el Tingo, La Esperanza se ubica en la Reserva Ecológica los Ilinizas, se puede apreciar en la imagen No.- 3.

#### **IMAGEN No.- 3**

**UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN EL MAPA DE LA RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS.**



**Elaborado por:** Fabiola Murillo.

## ***2.2 Componentes Físicos del Área de Estudio***

### ***2.2.1 Características Físicas***

#### ***2.2.1.1 Geomorfología.***

En el Bosque de La Esperanza en la cordillera del Yungañan, está ubicado el área de estudio (Transecto 3) constituido por pendientes onduladas y fuertemente onduladas que por las lluvias pueden existir desbordamientos.

#### ***2.2.1.2 Geología.***

En cortes de taludes es propenso a darse un alto grado de erosión, que queden expuestas al ambiente, por ende permanece bajo la acción de escorrentías superficiales de agua provocando deslizamientos, todo esto se debe a que la estructura del suelo es muy variable de color café amarillento.

La Provincia de Cotopaxi consiste principalmente de rocas volcano-sedimentarias de edad cretácica hasta eocénica, representadas por la Formación Macuchi, depósitos de edad Eocénica constituidos por las formaciones Silante y Unacota y la Unidad Apagua. Posteriormente existió volcanismo Miocénico hasta Cuaternario, tiempo en el cual se depositaron los Volcánicos Pisayambo y Cotopaxi. Rocas intrusivas del Terciario y depósitos superficiales como terrazas, coluviales y aluviales.

FORMACIÓN MACUCHI (PCEM) (Cretáceo - Eoceno): está compuesto por rocas volcano-clásticas, tobas brechosas, andesitas, diabasas porfíricas, espilitas y lutitas volcánicas. Esta Formación aflora en la parte occidental de la Provincia. Macroscópicamente estas rocas son andesitas de color verde, compactas, grano fino a medio, textura afanítica con fenocristales de feldespatos cloritizados y hornablenda. Las diabasas son de color gris, compactas, grano fino a medio, con listones de

feldespatos y textura porfirítica; tobas brechosas se presentan como una roca de color gris, compacta, y contienen amigdaloidales de cuarzo, subredondeados a subangulares.

Estas rocas volcánicas son volumétricamente más numerosas; están interestratificadas con lutitas volcánicas de color gris, predominantemente con rumbo Noreste-Suroeste y buzamiento al oeste, con inclinación de ángulos hasta de 85°. Microscópicamente las andesitas y andesitas basálticas son holocristalinas y mesocráticas. Plagioclasa y Piroxeno constituyen aproximadamente el 20 % de la roca. Andesita porfirítica de estructura hialopilitica tiene cristales listonados anhédricos de plagioclasa con maclado polisintético y en ciertos casos sonado o sericitizados, junto a agregados granulares anhedrales de piroxeno monoclinico, rómbico y hornablenda, cementados por una matriz compuesta de microlitos de plagioclasa y vidrio.

Al centro y sur de la Provincia, por la parte este de Pílalo y por el sector de Angamarca, se observa afloramientos importantes de los volcánicos de la Formación Macuchi y en los que parecen que pasan a la Formación Yunguilla sin mayor discontinuidad. El espesor se estima que sobrepasa los 3000 metros; se han encontrado fauna Eocénica en el área de Pílalo y Valencia.

En la Provincia de Cotopaxi, Macuchi ocupa un área de formación de: 16 703 775 570 m<sup>2</sup>. Que corresponde al 27.77 % del total provincial.

### ***2.2.1.3 Tipo de suelo.***

El Reporte de análisis de suelos que se realizó en la Estación Experimental “Santa Catalina” ANEXO N° 1, determinó que el pH del suelo es de 6.00 % lo que quiere decir que el suelo es ligeramente ácido. Pese a que los suelos de los bosques de montaña son mayoritariamente ácidos, los nutrientes de fácil disolución como el Potasio, el calcio y el magnesio, están presentes de manera alta y media en la zona de

estudio. Estos suelos por lo tanto son ricos en nutrientes minerales básicos y muy fértiles, pues según el reporte el análisis de la materia orgánica del suelo es Alta con 16,60 %. El suelo se caracteriza por estar cubierto por una capa gruesa de materia orgánica, resultado de la lenta transformación de la materia orgánica en nutrientes inorgánicos, a cargo de la micro fauna, hongos y bacterias. La capa orgánica está compuesta de una cubierta superior de hojas y restos de plantas; debajo de ella sigue una capa gruesa en la que el material ya ha sido desmenuzado; más abajo se encuentra una capa de materia orgánica fina de color café oscuro, en un estado más avanzado de descomposición, donde la textura es considerada Franco y Franco arenosos, es decir que el suelo es de elevada productividad agrícola en virtud de:

- Textura relativamente suelta, propiciada por la arena
- Fertilidad, aportada por los limos
- Apropiaada retención de humedad, favorecida por la arcilla.

De manera adecuada, se desarrollan la mayoría de las plantas, este tipo de suelo es apto para la agricultura, pero esta actividad no se puede desarrollar debido a la pendiente de la zona, ya que actividades como cambio de uso de suelo, provocarían la compactación y erosión de este, por pérdida de profundidad por la falta de cubierta vegetal y biomasa en descomposición.

## ***2.2.2 Climatología***

### ***2.2.2.1 Temperatura.***

La temperatura que se apreció en el área de estudio es de 22° C. pese a que la temperatura en la parroquia varía entre los 18 a 22 ° C. Esta variación de temperatura responde a la diferencia de altitud, y ésta incide en una amplia gama de producción agrícola de acuerdo a los recintos. ANEXO N° 2. Mapa Temperatura Media Mensual (Isotermas).

### **2.2.2.2 Pluviosidad.**

En la parroquia El Tingo, La Matriz los niveles de pluviosidad varían entre rangos de 1.250 a 3.000 mm. En la zona las lluvias son frecuentes, con niveles de pluviosidad variados pero no son escasos en ninguno de los recintos. En el área de estudio se puede verificar en el ANEXO N° 3 que la precipitación media anual tiene un rango de 1750 mm a 2000 mm.

### **2.2.3 Hidrografía**

La parroquia el Tingo se caracteriza por tener una hidrografía que cruza por ríos muy importantes, que se encuentran dentro de la parroquia y estos son: Río Pilaló y Río San pablo.

La parroquia El Tingo, posee importantes recursos hídricos, estos recursos no son explotados, ya que se podrían generar energía eléctrica, agua potable y agua de riego. Además cuenta con vertientes de agua como por ejemplo: La vertiente de San Gerónimo que está ubicada en la parte sur de la parroquia de donde se trae el agua entubada a los sectores.

El sistema hidrográfico de la parroquia El Tingo lo constituye el río Pilaló que nace en la parroquia del mismo nombre y atraviesa por toda la parroquia y se une al Río San Pablo en el sector de Puembo. La parroquia Tingo alimenta la cuenca del Río Guayas, a lo largo de un total de 68.635 Has.,

Se puede observar cada una de las cuencas que se presentan en el área de estudio, el mapa de Hidrología de la parroquia (ANEXO 4) en las montañas del bosque La Esperanza, constituye la fuente de numerosas quebradas y esteros que alimentan a importantes afluentes, como son: El afluente del Río San Pablo y el Río

Chuquiraguas, cada una con sus respectivos afluentes que alimentan el caudal de los ríos, pero el área de influencia indirecta del muestreo se encuentra influenciada por el río San José el mismo que alimenta al afluente del Río San Pablo.

#### ***2.2.4 Zona de Vida***

Se define al Bosque como húmedo pre-montano, ya que estos bosques se caracterizan por encontrarse en las estribaciones externas del callejón interandino, ya que el acceso al bosque es muy difícil se pueden encontrar todavía bosque virgen, esta zona de vida se extiende desde los 600 m.s.n.m., hasta la cota de los 1800 a 2000 metros, el área de estudio está determinada por una cota de 1876 m.s.n.m., Su temperatura oscila entre los 18 y 22 °C y recibe entre 1.250 a 3.000 mm de precipitación al año, el bosque está ubicado dentro de la gran cuenca hidrográfica del Río San Pablo y el Río Chuquiraguas, donde se realizó un muestro de la vegetación arbórea y arbustiva para identificar las especies que habitan este sector e identificar el valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas, además de caracterizar los servicios ecosistémicos del bosque.

#### ***2.2.5 Componentes Socio-Económicos del Área de Estudio***

##### ***2.2.5.1 Población.***

De acuerdo a los datos del censo realizado en la parroquia El Tingo en el año 2010, su población es de 4.051 habitantes de los cuales 1.970 son mujeres, y 2.081 son hombres. En el área de influencia del proyecto no se encuentran centros poblados, sin embargo solo se cuenta con la presencia de una familia de la tercera edad.

### **2.2.5.2 Ocupación.**

Las labores que se destacan en el sector son la ganadería y agricultura principalmente de cultivo de caña, y el cultivo de pastos para la crianza de ganado. La principal fuente de trabajo está dada por la elaboración de panela y quesos para la comercialización de los mismos en la feria de la parroquia el Tingo La Esperanza.

### **2.2.5.3 Vivienda.**

La vivienda en la cabecera parroquial, es en su mayoría construida con tabla y zinc y otras de bloque, cemento, y madera, normalmente con techos de teja, eternit o zinc; en cambio en el Bosque, las construcciones son de madera, con cubierta de zinc.

### **2.2.5.4 Servicios básicos.**

#### **a) Agua potable.**

El agua en el sector es provisionada por las fuentes de agua que se encuentran alrededor, y por el agua de lluvia que es acumulada en pequeños tanques reservorios para la preparación de alimentos, aseo personal, lavado de ropa y otros usos.

#### **b) Electricidad.**

El área en estudio por encontrarse muy alejado del centro poblado de la parroquia no cuenta con electricidad.

#### **c) Teléfono.**

El área en estudio por encontrarse muy alejado del centro poblado de la parroquia no cuenta con telefonía convencional, el área de estudio es un área boscosa, pero el

asentamiento de los finqueros se ubica en la cima de una montaña por lo cual si hay señal de telefonía celular (Movistar y Claro).

**d) Alcantarillado.**

En el área en estudio la población no cuenta con alcantarillado.

**e) Vialidad.**

En la actualidad la parroquia cuenta con una carretera de primer orden que es la vía que conecta la parroquia con la ciudad de Latacunga, y caminos de segundo y tercer orden que son el resto que se conectan con todos los recintos.

Existe una sola vía principal que es la que viene de Latacunga hacia La Mana, el resto de vías se encuentran en mal estado, lo que imposibilita el ir a los distintos recintos de la parroquia, y, las vías internas tanto de la cabecera parroquial como las de los recintos se encuentran en pésimas condiciones y no garantizan el Buen vivir de las personas, a esto se suma la falta de puentes en el sector.

Para llegar al área de estudio del bosque, es necesario acceder por la panamericana Latacunga – La Maná, antes de llegar a la Parroquia el Tingo Sector la Esperanza, subiendo por la vía a Choasillí, donde se llega a un punto; las coordenadas son: X= 0715264; Y=9894334, que los moradores del sector la denominan la Y el camino es de lastre, por el cual se puede acceder con vehículo, posterior a esta ubicación para acceder al bosque es necesario inicial el recorrido caminando, ya que el camino no es apto para el ingreso de vehículos, pese a ser un camino de más de dos metros de ancho las condiciones climáticas lo vuelven inaccesible por el estancamiento de agua y presencia de cárcavas. El camino se hace cada vez más estrecho para el ingreso al bosque por lo que se siguen los senderos establecidos por los moradores que habitan en el bosque.

### **2.2.5.5 Organización y producción.**

#### **✓ Nivel Organizacional y Actividades Productivas.**

El área de influencia directa que contempla el manejo de 28 hectáreas, del bosque nativo de la Esperanza, no cuenta con ningún tipo de organización que promueva el manejo y conservación del bosque, o alguna actividad económica para los finqueros que habitan el bosque. Siendo Uno de los propietarios el Sr. Wilfrido Román, una de las personas que se dedican al cultivo de pastos para la crianza de ganado, del cual produce queso. Del territorio en estudio el 3 % está dedicada a este tipo de actividad productiva, el resto corresponde al bosque, por las condiciones del terreno no pueden realizar otro tipo de actividad por encontrarse en pendientes escarpada, es decir, pendientes muy pronunciadas.

#### **✓ Usos del Suelo.**

Es indispensable establecer las condiciones de ocupación del suelo en el bosque nativo de La Esperanza, con este fin se debe analizar el uso actual del suelo que existe. Desafortunadamente esta zona no tiene áreas de terreno plano, ya que está constituida por marcados relieves y de fuerte a muy fuerte pendiente, por estas características es muy difícil hacer uso del suelo.

La conversión de sistemas naturales a cultivos en el área de influencia directa, responden a la presencia de colonizadores, el mismo que no es mayor por la inaccesibilidad al bosque. Entonces, se verifica que en el área de influencia del bosque existen: Bosque natural y zonas cultivadas, El Bosque natural corresponden a la mayoría del territorio, los sembríos de pastos corresponde aproximadamente al 5% de las 30 hectáreas del área de influencia del estudio.

## **2.3 Materiales**

### **2.3.1 Materiales de Campo**

En la fase de campo se utilizaron los siguientes materiales:

- Machete.
- Podadora aérea y de mano
- Cinta diamétrica.
- GPS.
- Piola.
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica.
- Fundas de plástico grandes y pequeñas
- Fundas de papel
- Pilas
- Clinómetro
- Flexómetro
- Asada
- Recipientes de plástico

### **2.3.2 Materiales de Oficina**

En la fase de oficina se requirió de:

- Computadora (Microsoft Word, Excel, Power Point).
- Libros.
- Cartulinas
- Lápiz
- Esferos
- Papel.
- Tinta.

- Cartulinas anti ácidas
- Cola blanca
- Pincel
- Carta topográfica.

## **2.4 Diseño Metodológico**

### ***2.4.1 Tipo de Investigación***

Durante el desarrollo de la tesis se utilizó el tipo de investigación descriptivo - exploratorio, la cual permitió el análisis y caracterización de las especies arbóreas y arbustivas del bosque nativo, en base a la observación de sus características, identificando de esta manera las especies para realizar la toma de muestras de las especies.

El estudio se desarrolló para definir la riqueza, densidad y abundancia de especies arbóreas y arbustivas en el bosque nativo. La metodología en la identificación de especies arbóreas y arbustivas permitió la elaboración de una propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en la parroquia El Tingo sector La Esperanza.

### ***2.4.2 Métodos***

La propuesta metodológica para la identificación de especies arbóreas y arbustivas, se basa en los métodos inductivo, analítico y sintético.

#### ***2.4.2.1 Método Inductivo.***

El método inductivo es un análisis ordenado, coherente y lógico el problema de investigación tomando como referencia primicias verdaderas. Tiene como objetivo

llegar a conclusiones que estén en relación con sus premisas a partir de verdades particulares que concluyen verdades generales. Este método permitió la formación de hipótesis y se utilizó para sacar las conclusiones de todos los elementos que forman el objeto de investigación a través de las llamadas demostraciones complejas que son formas de razonamiento inductivo donde se tomaron muestras que poco a poco se fueron articulando hasta lograr el estudio por inducción completa.

#### ***2.4.2.2 Método analítico.***

Este método permitió explicar el fenómeno de estudio iniciando las partes más específicas que lo identifican y a partir de esta llegar a una explicación total del problema. Es decir, nos permitió dar una explicación clara de la importancia de identificar especies arbóreas y arbustivas, sus causas y efectos de las acciones antrópicas en el bosque primario del Sector La Esperanza.

#### ***2.4.2.3 Método sintético.***

Permitió reunir de forma racional una diversidad de elementos que están dispersos, en una nueva generalización o totalidad, permitiendo establecer una explicación provisional que fue sometida a verificación. Es decir, los elementos que fueron estudiados, estos son cada una de las variables (número de especies e individuos, DAP, altura, cobertura, valor de uso y servicios ecosistémicos).

### ***2.4.3 Técnicas.***

#### ***2.4.3.1 Encuestas y entrevistas.***

Las encuestas y entrevistas se aplicó a 50 moradores de la zona, el 14 de febrero del 2013, Esta técnica de la investigación utilizada nos permitió conocer los nombres comunes de las especies forestales del sector, las mismas se aplicó a través de un

cuestionario donde se realizaron preguntas acerca del valor de uso y servicios ecosistémicos de las especies, y otras preguntas que enriquecerán el conocimiento para el desarrollo adecuado del proyecto de investigación.

#### ***2.4.3.2 Observaciones.***

La base fundamental del proyecto fue aplicar la técnica de investigación ya que a través de esta se tomaron datos de las características cuantitativas y cualitativas de las especies en estudio, para lo cual se utilizó el libro de campo donde se describió todas las características posibles de los árboles y arbustos muestreados.

#### ***2.4.4 Unidad de Estudio***

La identificación partió a través del Proyecto de Germoplasma en el Bosque La Esperanza, para salvaguardar las especies arbóreas y arbustivas del sector con la finalidad de dar un manejo adecuado de las áreas deforestadas en el bosque todo esto con el manejo integral de los recursos naturales, en lo que los investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ingeniero Laureano Martínez y el departamento de investigaciones de la Universidad, delimitaron un área de 7073 hectáreas de bosque, y subdividido en 7 transectos de observación permanente con una delimitación por transectos de 1 hectárea ubicada en diferentes pisos altitudinales.

El área de estudio se desarrolló en el transecto No. 3 delimitada de una extensión de una hectárea es decir  $10000\text{ m}^2$ , con una altura de 1980 msnm, subdividiéndose este transecto en ocho subparcelas, de esta manera se hizo mucho más fácil y rápida la recolección de las especies arbóreas y arbustivas. Donde se pudo identificar que una subparcela es de pasto y siete de ellas conformadas por bosque.

#### ***2.4.5 Metodología Especifica Para la Identificación de especies Arbóreas y Arbustivas***

Para la identificación y recolección de las especies arbóreas y arbustivas del bosque se partió con la descripción de las variables en estudio (DAP, altura, diámetro de copa, etc.), para posteriormente realizar el análisis de cada una de las muestras colectadas. La metodología utilizada para la identificación de especies consta de las siguientes fases:

##### ***A. Fase de Campo***

- **Delimitación del área de estudio**

El muestro florístico se realizó en el transecto No- 3 de forma rectangular de 1 ha, y sus dimensiones fueron de 200 m de largo y 50 m de ancho, el mismo que se lo dividió en 8 sub-transectos de 25 m x 50 m. En cada una de los sub-transectos se evaluaron todos los individuos de árboles, arbustos y palmeras con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm., registrando nombre común, DAP, altura, y más características de la especie colectada.

La técnica que fue aplicada para la delimitación del área de estudio es la observación, siendo esta una base fundamental que permitió tomar datos cualitativos y cuantitativos del transecto delimitado, datos que se encontraran descritos en el libro de campo.

- **Muestreo biológico.**

Para la ejecución de los muestreos biológicos, se colectó una muestra con flores y/o frutos, se tomaron las muestras de hojas y tallo, las muestras fueron tomadas de tal forma que quedaron distribuidas en una hoja de papel periódico doblado, la rama

debe indicar la disposición de las hojas. Se tomó 2 duplicados de cada colección para muestras estériles y más de dos para las muestras fértiles.

Para la colección en el campo se llevó bolsas plásticas de 30x40 cm. En estas bolsas se depositaron las muestras de cada planta colectada.

- **Registro de datos en el libro de campo**

Para cada una de las colectas botánicas se registró los siguientes atributos en el libro de campo: Localidad, Coordenadas geográficas, Altitud, Fecha, Número de colección, Nombre común, Hábito, Determinador, Notas descriptivas, Número de duplicados: Usos y Otras evidencias.

### ***B. Fase De Laboratorio***

- **Tratamiento de la muestra colectada.**

Una vez que se realizó la colecta, los especímenes fueron extendidos en papel periódico doblado, tomando las partes de la muestra se extendieron de tal forma que se vean las partes más importantes, siendo indispensable que por lo menos una hoja muestre el envés para poder mirar las nervaduras, en algunas muestras que posean frutos gruesos se efectuó cortes transversales o longitudinales.

Para aquellas muestras de hojas grandes fue necesario hacer varios segmentos de la hoja, de tal forma que puedan entrar en la hoja de papel periódico doblada. Paralelo al arreglo de las muestras botánicas en los periódicos, se marcó cada colección botánica en el borde del periódico tal como en el libro de campo, utilizando lápiz.

- **Prensado y secado de las muestras.**

Para el prensado se colocó las hojas de papel periódico con las plantas adentro, entre hojas de papel secante o cartón o papel corrugado de aluminio en el siguiente orden: Secante – corrugado – secante – muestra botánica – secante – corrugado – secante - muestra botánica – secante - etc., hasta formar un bulto de 50 o 100 cm de grosor, estos bultos se protegen por los extremos con tablas trípex (prensas) y usando correas o sogas se sujeta, cuando está listo el bulto se coloca sobre el lugar para secar (secador). Para el proceso de secado se utilizó una estufa eléctrica del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el secado duró de 1 día a 4 días.

- **Montaje y archivo**

Las plantas secas se montaron en cartulinas blancas que son de medida estándar 29 x 41 cm para lo cual con pega fuller diluida en poca cantidad de agua se coloca en la muestra botánica luego se aplica la planta dándole la forma natural sobre la cartulina cuidando de dejar el espacio suficiente para la etiqueta y el sello, cuidando de no dejar goma regada en la cartulina.

Una vez realizado el montaje la muestra se dejó con presión de prensa y tablas sujetas unas a otras para que se adhieran bien y se seque la goma, después se coció con hilo dental u otro hilo las partes gruesas de las plantas, en el lugar cosido se tapa con papel engomado o cinta de enmascar por el reverso de la cartulina, se incluyó los frutos y tallos en la cartulina pegándolos y cosiéndolo.

- **Identificación.**

Las muestras botánicas, permitió ubicar la familia, el género y la especie, para lo cual se observó cuidadosamente cada una de las muestras colectas, determinando con exactitud la forma y borde del limbo, nervaduras y si son hojas compuestas o

simples. También se usaron muestras de herbarios, libros, así como la comparación de las muestras en la página web del Environmental and Conservation Programs Neotropical Live Plants Photos. Los duplicados de las muestras botánicas tienen varios destinos, un duplicado se depositara en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi y el otro en el Herbario de la Extensión de la Universidad en la Maná.

Una vez descritas las especies arbóreas y arbustivas, en la parte inferior derecha se pegó la etiqueta con la información del catálogo o libro de campo, la etiqueta es de 10 x 12 cm, además de la información que se obtuvo en campo se incluyó en la parte inferior el herbario al que pertenece, el colector y la institución auspiciante de la investigación. En el nombre científico se incluye el nombre del botánico y su herbario que determinó la muestra, una vez pegado la etiqueta se procedió a colocar el sello del herbario en la parte superior derecha de la cartulina, bajo el sello se pone el número de ejemplar del herbario

Las muestras ya montadas e identificadas se ingresaron a los estantes del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi y la extensión de la Maná.

#### ***2.4.6 Metodología Aplicada para la Identificación de Zonas de Alta Vulnerabilidad Física y Ambiental***

En el presente estudio se desarrolló la valoración de las vulnerabilidades que consiste en las siguientes fases:

##### ***A). Fase Preliminar***

- **Identificación de variables y escala de vulnerabilidad.**

Una vez identificadas y caracterizadas los elemento en estudio, con las salidas campo se pudo estimar las pérdidas o daños que fueron causados por un evento natural o

causado por el hombre, la cuantificación de los niveles de vulnerabilidad puede considerarse en términos cualitativos o cuantitativos, algunos estudios han contemplado una escala que cuantifica la vulnerabilidad en términos de escasa, baja, media, alta y extrema de acuerdo al grado de exposición del elemento bajo evaluación, Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100

La vulnerabilidad física y ambiental son aspectos que deben ser estudiados por separado, por lo que se analizó cada una de estos tipos de vulnerabilidad por separado.

- **Vulnerabilidad Ambiental.**

Para obtener la información sobre la vulnerabilidad ambiental, fue necesaria la utilización de la siguiente tabla, en la cual se describe las variables, es decir los riesgos del área de estudio y las características, según el nivel de vulnerabilidad existente en el área de estudio.

**Tabla No.- 4.**

**VULNERABILIDAD AMBIENTAL**

VARIABLES	NIVELES DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%
<b>Grado de pendiente de los terrenos</b>	Grado de pendiente según las clases de uso del suelo del I al III se permite el desarrollo de cualquier actividad	Grado de pendiente según las clases de uso de suelo el IV, V, VI su utilización se restringe al desarrollo de cultivos semipermanentes	Grado de pendiente según las clases de uso de suelo el IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en	Grado de pendiente según las clases de uso de suelo VII tiene limitaciones tan severas que solo permiten el

		y permanentes	forma ocasional	manejo del bosque natural primario o secundario
<b>Sismos</b>	Baja intensidad (temblores que no causan daño: con intensidad entre los grados III, IV y V grados de la escala Mercalli Modificada)		Moderada y Alta intensidad (terremotos: con intensidad entre los grados VI y VII de la escala Mercalli Modificada). Este fenómeno puede ser originado por procesos volcánicos.	
<b>Deslizamiento de tierras</b>	No hay deslizamiento de tierras en las montañas	Hay leves deslizamiento de tierra por la deforestación y cambio de cobertura, pendiente.	Hay deslizamientos de tierras por quedarse descubiertos de vegetación,	Hay grandes deslizamientos de tierras por terremotos, lluvias y cambio de uso de suelos.
<b>Erosión</b>	Se define como la pérdida selectiva de materiales del suelo. Por la acción del agua o del viento los materiales de las capas superficiales van siendo arrastrados. No hay erosión.	Existe poca erosión	Existe erosión	Existe gran erosión de las montañas
<b>Condiciones Ecológicas</b>	<b>Deforestación, y quema de monte.</b>	Existe poca deforestación y quema de monte.	Existe deforestación y quema de monte	
	<b>Potreros</b>	Existen pequeños potreros.	Existen grandes extensiones de potreros.	
	<b>Uso de suelo</b>	Poca presencia de cultivos de caña, mora y naranjilla	Hay grandes extensiones de cultivos de caña, mora y naranjilla.	

VB (Vulnerabilidad Baja) VM (Vulnerabilidad Media)  
Murillo

**Elaborado por:** Fabiola

VA (Vulnerabilidad Alta) VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)  
instituto Nacional de defensa Civil.

**Fuente:** Manual de Riesgo del

• **Vulnerabilidad Física.**

Para el análisis asociado a los niveles de vulnerabilidad física se realizó una evaluación de las viviendas presentes en el área de influencia del proyecto, la cual definió la ubicación de las mismas y su tipología constructiva para la estimación de daños probables.

**Tabla No.- 5.**

**VULNERABILIDAD FÍSICA.**

VARIABLES	NIVELES DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%
<b>Material de Construcción utilizada en Viviendas</b>	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva(de concreto o acero)	Estructura de concreto. acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
<b>Localización de viviendas (*)</b>	Muy cercana 0.2 – 0 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Muy alejada > 5 Km
<b>Caminos</b>	Pavimentados: Su superficie es dura y presenta mayor espesor de asfalto.	Revestidos: son caminos que tienen secciones	Terracería: son caminos que tienen un trazo definido más amplio	Brecha: caminos que no tienen un trazo definido en los que se

		de asfalto o granzón de poco espesor. Que permite la circulación de vehículos.	que la brecha y aplanados con máquinas.	aprovechan las características del terreno
--	--	--	---	--

VB (Vulnerabilidad Baja) VM (Vulnerabilidad Media) **Elaborado por:** Fabiola Murillo  
VA (Vulnerabilidad Alta) VMA (Vulnerabilidad Muy Alta) **Fuente:** Manual de Riesgo del  
instituto Nacional de defensa Civil.

Para la primera variable del cuadro vulnerabilidad física se basó en la clasificación propuesta por Ferrer y Laffaille (2004), de acuerdo a su tipología, materiales de construcción (Tabla 6), la cual es usada para estudios de amenaza sísmica pero, es adaptada en este trabajo para el tipo de amenazas contempladas y se combinó con la localización de las viviendas asociadas con zonas de impacto directo.

**Tabla No.- 6.**

**CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE ACUERDO A SU TIPOLOGÍA, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y GRADO DE VULNERABILIDAD**

Tipo	Descripción	Calificación
R	Rancho, tabla y zinc.	X
A1	Tradicional: paredes de adobe y techo con teja	XI
A2	Tradicional: paredes de tapia y techo con teja	IX
A3	Tradicional: paredes de bahareque y techo con teja	VI
AB	Tradicional reforzada: paredes de tierra o bloque, columnas, techo de teja	VIII
B1	Artesanal: paredes de bloque trabado y techo de zinc o tejalit	VII
B2	Artesanal: paredes de bloque, machones y de techo de zinc o Tejalit	V

B4	Artesanal: paredes de bloque, columnas y techo de zinc o tejalit	III
B3	Artesanal: paredes de bloque, columnas y vigas	II
C	seño estructural	I

**Elaborado por:** Fabiola Murillo  
**Fuente:** Ferrer y Laffaille, 2004

Tomando en consideración las características tipológicas constructivas de cada vivienda se establecieron los siguientes rangos de vulnerabilidad: del nivel I al II vulnerabilidad baja, del nivel III al V vulnerabilidad media y del nivel VI a IX vulnerabilidad alta y de X en adelante altamente vulnerable. La vulnerabilidad física de las edificaciones puede aumentar debido a su localización en zonas de impacto directo.

### ***B). Fase de Campo***

- **Georeferenciación.-** Se realizó una salida de campo el 12 de abril del 2013, la cual permito la georeferenciación de cada una de las vulnerabilidades físicas y ambientales.

Para lo cual se utilizó un GPS, el mismo que permite tomar las coordenadas UTM de cada una de las vulnerabilidades evaluadas, altura a nivel del mar y otras características del objeto en estudio, datos que fueron registrados en el libro de campo de tal manera que permitió la elaboración de un mapa con las vulnerabilidades físicas y ambientales identificadas.

La observación fue la base fundamental del proyecto, pues, a través de esta se tomaron datos de las características cualitativas y cuantitativas de las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental, permitiendo de esta manera conocer, caracterizar e identificar el elemento en estudio.

- **Evaluación y valoración de las vulnerabilidades.**

Una vez realizado la georeferenciación de las áreas vulnerables se procedió a evaluar cada una de las variables antes identificadas en base a la escala determinada, datos que fueron descritos en el libro de campo.

La técnica utilizadas para la identificación de zonas vulnerables fue la observación de campo encuestas y entrevistas a los moradores del sector, el 14 de febrero del 2013, en la encuesta se preguntó cuál es el estado actual de la zona deforestada y cultivada, si hay cambios que no se habían observado antes tales como; inundaciones, erosiones, deslizamientos de tierra y cuál es la ubicación de las viviendas y el material del cual está construido, preguntas que enriquecerán el conocimiento para el desarrollo adecuado del proyecto de investigación y que identifican y caracterizan las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental.

**C). Fase de laboratorio**

Se efectuó el respectivo análisis porcentual de las vulnerabilidades identificadas, con ayuda de AUTOCAD se elaboró el mapa de las vulnerabilidades.

**2.4.7 Metodología Específica para la Identificación del Valor de Uso de las Especies Arbóreas y Arbustivas**

Para la ejecución del estudio socio-económico del valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas del bosque nativo de La Esperanza, se realizaron las siguientes etapas:

- *Revisión bibliográfica*, cómo determinar, evaluar y conocer las categorías de uso de las especies arbóreas y arbustivas.

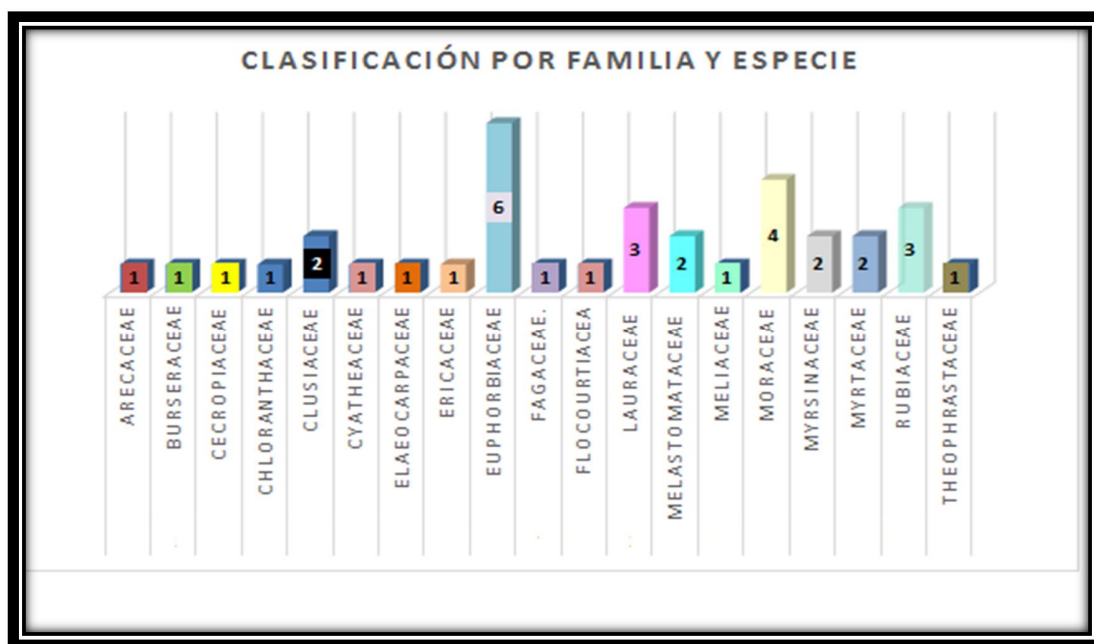
- *Diagnostico socio-ambiental.* Es la integración y posterior análisis de información biológica (identificación de especies arbóreas y arbustivas) y social de la zona de estudio, de esta forma se obtuvo información relevante en torno a lo que se quería conocer, en este caso el uso de las diferentes especies del Bosque húmedo pre-montano de la esperanza, para lo cual se efectuaron las encuestas y entrevistas a los población del sector.
  
- *Identificación y caracterización el valor de uso de las especies arbóreas y arbustivas en el área de estudio que proporciona el Bosque La Esperanza.* Para simplificar el análisis del Valor de uso de las especies se comenzó distinguiendo que existe dos tipos de valores: directo e indirecto.
  - El valor de uso directo es el más accesible en su concepción, debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso biológico (alimentos, producción de madera; la explotación pesquera; la obtención de carne, pieles y otros productos animales y vegetales; la recolección de leña, y el pastoreo del ganado, entre otras) o de su recepción por los individuos (ecoturismo, actividades recreativas).
  
  - El valor de uso indirecto se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales y de las funciones del hábitat. Algunos ejemplos son los servicios proporcionados por los bosques como la protección contra la erosión, la regeneración de suelos, la recarga de acuíferos, el control de inundaciones, el ciclaje de nutrientes, la captación y el almacenamiento de carbono, el auto-sostenimiento del sistema biológico, entre otros.

## 2.5 Identificación de Especies Arbóreas y Arbustivas en el Transecto No.- 3

En el inventario realizado en el Bosque se identificó 638 árboles y 51 arbustos en el transecto No.- 3 de las siguientes dimensiones 50m x 200m que está conformada por un área de estudio de 10.000 m<sup>2</sup>, la composición florística del transecto No.- 3 donde se registra 35 especies, 31 géneros con 19 familias botánicas, en el gráfico No.- 1 está el detalle de estos resultados.

**Gráfico N° 1.**

**NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA EN LA VEGETACIÓN ARBÓREA Y ARBUSTIVA DEL LA ESPERANZA.**



**Elaborado por:** Fabiola Murillo

En el Gráfico No.- 1, se puede apreciar los resultados del número de especies por familia en la vegetación arbórea y arbustiva de La esperanza, a continuación se detalla los porcentajes por familias de todas las especies identificadas en el Transecto

No.- 3: *Euphorbiaceae* (6 especies) el 17,1%, *Moraceae* (4 especies) 11,4%, *Lauraceae* y *Rubiaceae* (3 especies) 8,6%, *Clusiaceae*, *Melastomataceae*, *Myrsinaceae*, *Myrtaceae*, (2 especies) 5,7%, *Arecaceae*, *Burseraceae*, *Cecropiaceae*, *Chloranthaceae*, *Cyatheaceae*, *Elaeocarpaceae*, *Ericaceae*, *Fagaceae*, *Flocourtiaceae*, *Meliaceae*, *Theophrastaceae*, (1 especie) 2,9%. Se comprueba que en el Bosque Pre-montano Húmedo de la Esperanza tiene una particularidad que no está conformado por una sola especie sino de varias especies, por lo general este tipo de bosques está constituido de sedimentos: arbóreos, arbustivos, sotobosque y herbácea.

La mayor densidad en el área de estudio es la familia *Euphorbiaceae* con seis especies identificadas en el Transecto No.- 3, *Sapium marmieri*, *Alchornea glandulosa*, *Tetrochidium andinum*, *Hevea guianensis*, *Hyeronima alchorneoides*, *Sapium glandulosum*, todas estas especies son muy reconocidas ya que cuando la hoja es tierna sirve para la alimentación, de animales, y su uso medicinal en la salud tiene grandes poderes curativos y podemos describir uno de los tantos poderes curativos por ejemplo el látex de este árbol es bueno para los nervios, y su madera es muy conocida por que se la utiliza en la construcción por su dureza y resistencia.

Otra familia que se destaca en la densidad es *Moraceae* con cuatro especies reconocidas en el transecto No.- 3, *Ficus ypsilophlebia*, *Ficus pireciana*, *Brosimum alicastrum*, *Maclura tinctoria*, En esta amplia gama de especies la más destacada es el género *Ficus* porque tiene un valor muy alto ya que el mismo sirve como recurso alimentario para incuantificables frugívoros; dentro de esta clasificación de los mamíferos se encuentran: los monos aulladores, monos araña, algunas especies de murciélagos, ardillas, puerco espín, entre otras, así mismo, varias especies de aves, como los tucanes y algunos reptiles consumen este recurso. Muchos de los frugívoros consumidores de *Ficus* pueden, así mismo actuar como agentes dispersores o como depredadores de las semillas.

Rubiaceae, estas especies es fundamental, son árboles con abundantes frutos que sirven de alimentos para la fauna silvestre, además se pueden elaborar tazones para beber, contenedores de agua

### ***2.5.1 Variables Evaluadas para la Identificación de Especies Arbóreas y Arbustivas***

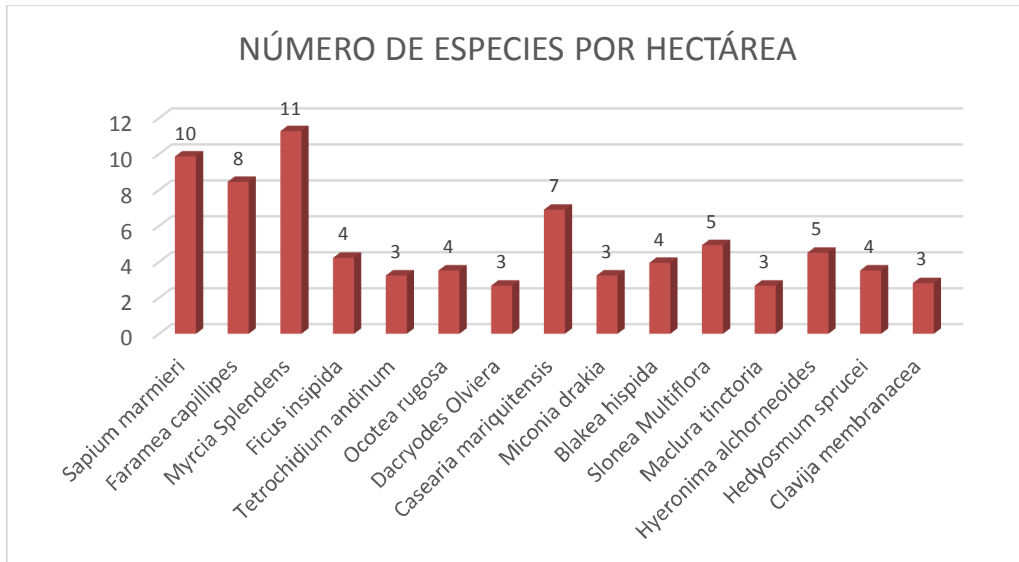
Las variables en estudio permiten evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, la suma relativa de todas estas se genera el índice de valor de importancia (I.V.I.)

#### ***2.5.1.1 Número de especies por hectárea.***

En el húmedo pre-montano de la Esperanza, Transecto No.- 3 se encontraron un total de 649 árboles y 61 arbustos por hectárea, las especies más abundantes son: *Myrcia Splendens* (Arrayan de monte) 11% (80 arb/Ha), *Sapium marmieri* (Cuucho) 10% (70 arb/Ha), *Faramea capillipes* (capulí de monte) 8% (60 arb/Ha), *Casearia mariquitensis* (Wila) 7% (49 arb/Ha), *Slonea Multiflora* (Achotillo) 5% (35 arb/Ha), *Hyeronima alchorneoides* (Motilón) 5% (32 arb/Ha) *Blakea hispida* (Colca) 4% (28 arb/Ha), *Ocotea rugosa* (Canelo Negro) y *Hedyosmum sprucei* (Mullo) 4% (25 arb/Ha), *Miconia drakia*, *Clavija membranacea* (Pato) 3% (23 arb/Ha), *Dacryodes Olviera* (Copal), *Maclura tinctoria* (Moral) 3% (19 arb/Ha).

**Gráfico N° 2.**

**ABUNDANCIA DE ESPECIES.**



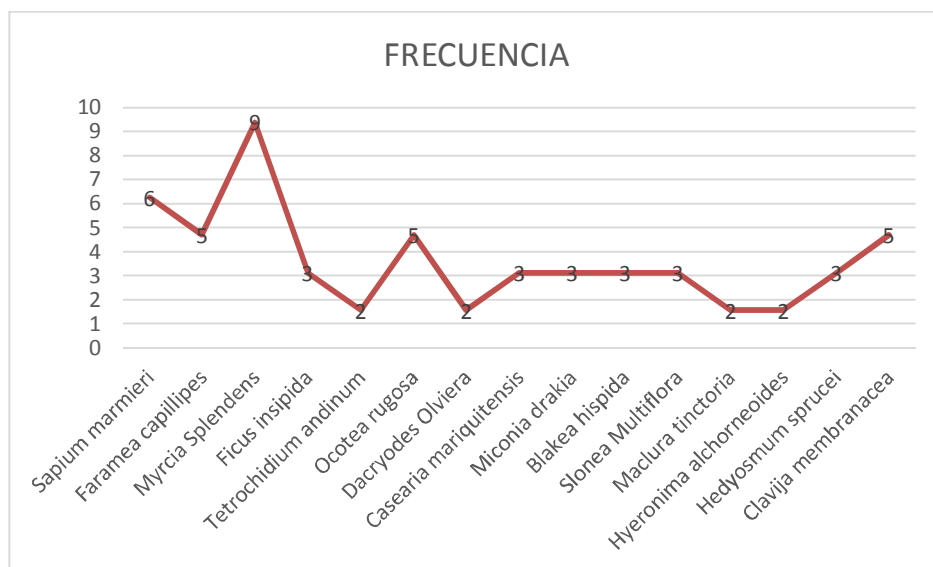
**Elaborado por:** Fabiola Murillo

**2.5.1.2 Frecuencia.**

La especie con mayor frecuencia es *Myrcia Splendens* (Arrayan de monte) se presenta en 6 de las 8 sub-parcelas en estudio, tiene una frecuencia del 9% seguidamente de: *Clavija membranacea*, *Sapium marmieri*, *Faramaea capillipes*, *Ocotea rugosa*, *Clusia multiflora*, *Cybianthus marginatus*, *Miconia drakia*, *Ficus pireciana*, *Ficus pireciana*, *Casearia mariquitensis*, *Blakea hispida*, *Slonea Multiflora*, *Cecropia hololeuca*, *Eugenia yasuniana*, *Nectandra crassiloba*, *Cyathea arborea*, *Hedyosmum sprucei*, *Psammisia ulbrichiana*, *Aiphanes erinacea*, el resto de especies presentan frecuencias pequeñas.

**Gráfico N° 3.**

**FRECUENCIA DE LAS ESPECIES.**



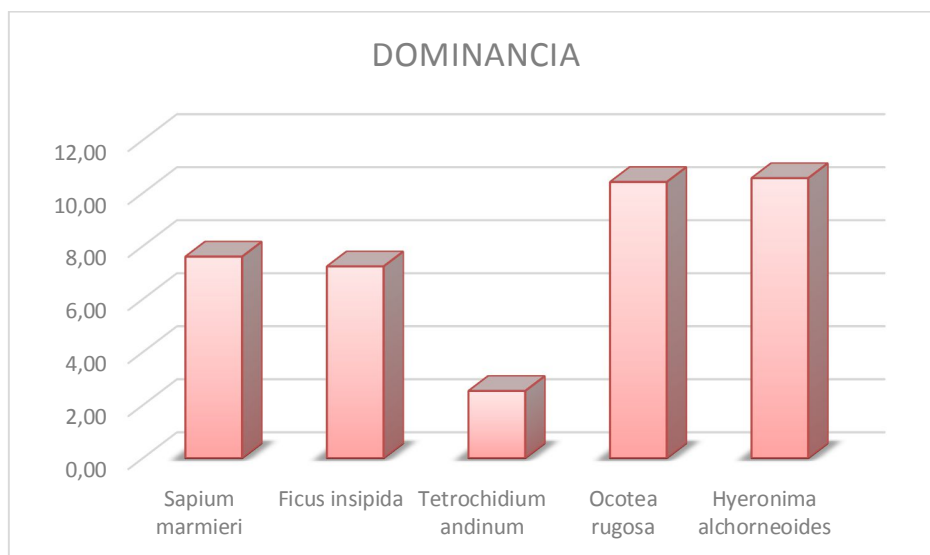
**Elaborado por:** Fabiola Murillo

**2.5.1.3 Dominancia.**

En el transecto No.- 3 el área basal total calculada es de 157,33m<sup>2</sup>/Ha, se pudo comprobar que las especies que tienen más dominancia son: *Hyeronima alchorneoides* (Motilón) con 16,61 m<sup>2</sup>/Ha, correspondientes al 10,56%, del total de las especies, seguido por *Ocotea rugosa* (Canelo Negro) con 16,38m<sup>2</sup>/Ha dándonos un porcentaje de 10,46%, *Sapium marmieri* (Caucho) 11,96m<sup>2</sup>/Ha, el 7,60%, *Ficus pirciana* (Coles) 11,37 m<sup>2</sup>/Ha al 7,23%.

**Gráfico N° 4.**

**DOMINANCIA DE LAS ESPECIES**



**Elaborado por:** Fabiola Murillo

**2.5.1.1 Índice de valor de importancia.**

Basados en LAMPRECHT, (1990), se interpreta y determina los grupos de especies según el índice de valor de importancia, permitiendo de esta manera interpretar las especies que son típicas o representativas del bosque y aquellas que solo son acompañantes o poco importantes, este valor se obtiene analizando la frecuencia, abundancia y dominancia (relativa) de cada especie.

Se hace mención las especies con alto valor de abundancia y frecuencia son: *Myrcia Splendens* (Arrayan de monte), *Sapium marmieri* (Caucho), *Faramea capillipes* (capulí de monte), este grupo se caracterizan por ser especies de distribución continua, de las especies antes mencionadas la especie de más dominancia es *Myrcia*

*splendens* (Arrayan de monte), lo que quiere decir que es una especie que abunda en el área de estudio respecto a otras especies identificadas.

Las especies de abundancia alta y frecuencia baja tales como: *Casearia mariquitensis* (Wila), *Hyeronima Alchorneoides* (Motilón), *Maclura Tinctoria* (Moral), *Hedyosmum sprucei* (mullo), son especies características que tienden a aglomerarse en grupos pequeños y distanciados, especies como motilón tienen una dominancia del 16,61% lo que quiere decir que alcanzan grandes dimensiones, mientras que las otras especies se interpreta que son árboles que se desarrollan en pisos inferiores del rodal, por la baja dominancia que tienen.

También se observa la presencia de especies con abundancia baja y frecuencia alta tales como; *Nectandra Crassiloba*, *Cybianthus marginatus*, *Ficus insípida*; *Cecropia hololeuca* (Guarumo), *Aiphanes erinacea* (Palmera), *Blakea drakia* (Colca), *Cyathea arbórea* (Helecho arboreo), *Quercus castanea* (Roble), *Clavija membranácea* Pato), *Cedrela montana* (Cedro) son grupos con patrones de tendencia (cambio) regular. Dentro de esta clasificación de las especies con mayor dominancia son el roble y cedro, lo que quiere decir que se caracteriza por ser árboles aislados de gran porte, que no son numerosos. Esta combinación es frecuente en especies productoras de maderas finas.

Las especies que no tienen mucho valor económico y comercial para la comunidad se las denomina acompañantes, ya que la abundancia y frecuencia no tienen un porcentaje significativo, las mismas son: *Clusia Multiflora*, *Myrsina Andina*, *Quercus Castanea*, *Alchornea glandulosa*, *Psychotria trichotoma*, *Ficus ypsilophlebia*, *Cybianthus marginatus*, *Nectandra Pearcei*, *Brosimum Alicastrum*, *Policourea Anderssoniana*, *Hevea Guianensis*, *Clusia Magnifolia*, *Nectandra Crassiloba*, *Sapium Glandulosum*.

Las especies arbóreas y arbustivas identificadas en el Transecto No.- 3 del húmedo pre-montano de la Esperanza se caracterizan por ser numerosas y taxonómicamente variadas y dentro de estas las que más abundan están las siguientes: *Myrcia Splendens* (Arrayan de monte), *Sapium marmieri* (Caucho), *Faramea capillipes* (capulí de monte), *Casearia mariquitensis* (Wila), *Slonea Multiflora* (Achotillo), *Hyeronima alchorneoides* (Motilón), *Blakea hispida* (Colca), *Ocotea rugosa* (Canelo Negro) y *Hedyosmum sprucei* (Mullo), *Miconia drakia*, *Clavija membranacea* (Pato), *Dacryodes Olviera* (Copal), *Maclura tinctoria* (Moral), *Hedyosmum Sprucei* (Mullo), aportan en el enriquecimiento de la cobertura boscosa, protección de fuetes hídricas, y para la alimentación de la fauna silvestre, por estas y otras muchas especies el bosque juega un papel importante en la reducción de la erosión, ya que, las raíces de los árboles previenen y controlan la erosión y el corrimiento de tierras en las fuertes pendientes rodeando el suelo, además, se ha demostrado que los bosques ayudan a mantener la fertilidad del suelo porque los nutrientes absorbidos por las raíces de los árboles son reciclados en las capas superiores del suelo con la caída de las hojas.

*Myrcia Splendens* (Arrayan de monte), es una especie de fácil propagación y el docel oscila entre los 8 a 10 metros de altura.

El *Sapium marmieri* (Caucho), se caracteriza por que crece en suelos con buen drenaje, generalmente en zonas ribereñas que son propios de bosques húmedos, aunque también se encuentra en bosques secundarios, alrededor de chacras, cultivos abandonados y áreas de potreros. Las especies que crecen cerca de *Sapium marmieri* (Caucho) pertenecen al género *Hyeronima*, como el motilón (*Hyeronima Alchornoides*), estas especies son de la familia de las Euphorbiaceae.

El motilón (*Hyeronima Alchornoides*) es una de las especies identificadas que tiene un alto valor de importancia, pues, se pueden presentar en bosques primarios y secundarios, también están presentes a lo largo de ríos y quebradas, claros de

bosques, áreas de pastoreo y bordes de bosque, pueden desarrollarse en suelos ácidos y de mal drenaje, con inundaciones periódicas, pedregosos y de baja fertilidad. Se lo puede encontrar en terrenos planos hasta fuertemente ondulados, sus frutos en forma de drupas elipsoides de 3-5 mm de diámetro, que van cambiando de color rojo a verde y púrpura en la madurez es fuente de alimento para animales y pájaros, Esta especie es promisoría para uso alimenticio y como fuente de pigmentos. Es una especie que por su gran dimensión alberga una gran cantidad de especies vegetales menores que ayudan en la regulación del clima.

La especie que se presenta con más frecuencia en el área de estudio es *Myrcia Splendens* (Arrayan de monte), pertenece a la familia Myrtaceae es un árbol que se encuentra distribuido en 6 de las 8 subparcelas inventariadas.

El Guarumo (*Cecropia hololeuca*), es una especie perteneciente a la Familia de la Cecropiaceae que se adapta fácilmente a sitios perturbados, es pionera en la regeneración natural de un bosque, es apta para la recuperación de terrenos degradados porque no requieren de un alto contenido de nutrientes, produce una gran cantidad hojarasca que se degrada lentamente, proporciona sombra y sus frutos son consumidos por muchas especies de vertebrados e invertebrados, esta especie en el área de estudio tiene un valor de importancia del 5.68 %, una abundancia de 14 arb /ha y una frecuencia del 3,5 % que quiere decir que se encuentra en tres de las 3 sub-transectos en estudio, esta especies es considerada como un indicador de la perturbación y deterioro del ambiente por el hombre, por ser, como anteriormente se mencionó una especie pionera en la regeneración de áreas degradadas por la acción antropogénica del hombre

*Aiphanes erinaceae* (Areacaceae); esta especie juega un papel muy importante en el funcionamiento de los ecosistemas debido a la productividad de sus estructuras foliares y florales, así como por sus múltiples relaciones con polinizadores y dispersores. Estas especies son particularmente sensibles a la deforestación y

degradación del bosque, debido a que muchas especies necesitan de bosques maduros para la germinación y sobrevivencia de las plántulas, por lo que puede ser considerada como un indicador de la perturbación del hombre al ambiente, ya que a mayor abundancia menor perturbación.

Los arboles identificados se caracterizan por tener troncos que suelen ser esbeltos y con corteza delgada, clara (debido a la gran abundancia de líquenes) y lisa (aunque algunos troncos presentan protuberancias espinosas). En el área de estudio también se puede identificar árboles que presentan unas expansiones de crecimiento, aplanadas, estrechas y resistentes llamadas contrafuertes (aletones, gambas o bambas, que son las raíces tablares), este tipo de raíces distingue a los bosques tropicales húmedos de los bosques de la zona templada, se presentan en árboles del estrato superior, sirven como refuerzo, transporte de nutrientes y proporcionan estabilidad sobre el suelo poco profundo del bosque húmedo. Algunas especies producen una forma de raíz que se desliza sobre la superficie del suelo, la cual es común en los bosques húmedos. Las raíces llegan a poca profundidad, lo que concuerda con la presencia de un suelo siempre muy húmedo.

Las hojas de los árboles del estrato superior son tanto mayores cuanto más húmedo y caluroso es el clima; pero en un mismo árbol, las hojas expuestas a la luz son siempre mucho más pequeñas. Este tipo de bosques muestran semejanza en cuanto a forma y tamaño de hojas entre familias de plantas no relacionadas, hojas con borde entero y puntas acuminadas (terminan en punta), también hay hojas compuestas que se presentan en los estratos superiores.

**Tabla No.- 7.**

**PARÁMETROS EN ESTUDIO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS DEL BOSQUE HUMEDO PREMONTANO.**

NOMBRE COMÚN	ESPECIES	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I
		Densidad absoluta	Densidad relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Área Basal (cm <sup>2</sup> / ha)	Área Basal relativa (%)	
Caucho	Sapium Marmieri	70	10	0,50	6,25	1195,52	7,60	23,71
capulí de monte	Faramea Capillipes	60	8	0,38	4,69	387,19	2,46	15,60
Arrayan de monte	Myrcia Splendens	80	11	0,75	9,38	66,45	0,42	21,06
Tumbil de insiencio	Clusia Multiflora	9	1	0,25	3,13	921,41	5,86	10,25
	Myrsina Andina	5	1	0,13	1,56	0,83	0,01	2,27
Roble	Quercus Castanea	10	1	0,13	1,56	506,00	3,22	6,19
	Alchornea glandulosa	5	1	0,13	1,56	70,99	0,45	2,72
	Psychotria trichotoma	5	1	0,13	1,56	3,18	0,02	2,29
mata palo	Ficus ypsilophlebia	10	1	0,25	3,13	758,80	4,82	9,36
	Cybianthus marginatus	8	1	0,25	3,13	7,89	0,05	4,30
Coles	Ficus Insípida	30	4	0,25	3,13	1137,61	7,23	14,58
	Nectandra Pearcei	7	1	0,13	1,56	387,19	2,46	5,01
Motilon colorado	Tetrochidium Andinum	23	3	0,13	1,56	398,04	2,53	7,33
	Brosimum Alicastrum	5	1	0,13	1,56	639,79	4,07	6,33
Canelo Negro	Ocotea Rugosa	25	4	0,38	4,69	1638,30	10,41	18,62
Copal	Dacryodes Oliviera	19	3	0,13	1,56	456,42	2,90	7,14

Wila	Casearia mariquitensis	49	7	0,25	3,13	80,83	0,51	10,54
	Policourea Anderssonian	5	1	0,13	1,56	5,03	0,03	2,30
Colca	Miconia Drakia	23	3	0,25	3,13	126,40	0,80	7,17
	Blakea hispida	28	4	0,25	3,13	126,40	0,80	7,87
Achotillo	Slonea Multiflora	35	5	0,25	3,13	126,40	0,80	8,86
Guarumo	Cecropia Hololeuca	14	2	0,25	3,13	91,32	0,58	5,68
Musuelo	Eugenia Yasuniana	16	2	0,25	3,13	456,42	2,90	8,28
Moral	Maclura Tinctoria	19	3	0,13	1,56	480,51	3,05	7,29
	Hevea Guianensis	5	1	0,13	1,56	639,79	4,07	6,33
	Clusia Magnifolia	6	1	0,13	1,56	790,26	5,02	7,43
	Nectandra Crassiloba	5	1	0,25	3,13	457,55	2,91	6,74
Cedro	Cedrela montana	5	1	0,13	1,56	6,93	0,04	2,31
Motilón	Hyeronima Alchorneoide	32	5	0,13	1,56	1661,26	10,56	16,63
	Sapium Glandulosum	10	1	0,13	1,56	505,61	3,21	6,18
helecho arbóreo	Cyathea arbórea	15	2	0,25	3,13	31,55	0,20	5,44
Mullo	Hedyosmum Sprucei	25	4	0,25	3,13	78,00	0,50	7,14
	Psammisia Ulbrichiana	13	2	0,25	3,13	506,00	3,22	8,17
Palmera	Aiphanes Erinacea	14	2	0,25	3,13	31,55	0,20	5,30
Pato	Clavija Membranace	20	3	0,38	4,69	956,05	6,08	13,58
		710	100	8	100	15733,49	100	300

Elaborado por: Fabiola Murillo

### **2.5.2 Estado de Conservación de las Especies**

En el Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador y el Catalogo de plantas Vasculares del Ecuador, la mayoría de especies endémicas se encuentran en la región andina, con una menor proporción en las tierras bajas de la Costa y una cantidad pequeña restringida a las tierras bajas de Galápagos y la Amazonía.

Las especies registradas como endémicas en este estudio son las siguientes:

*Ocotea rugosa* (Lauraceae), *Policourea anderssoniana*, (Rubiaceae) *Nectandra crassiloba* (Lauraceae), además se determina según el libro rojo las especies que están en peligro de extinción, vulnerables, preocupación menor, y estas son: *Ocotea rugosa* (Lauraceae), *Policourea anderssoniana*, (Rubiaceae) (EN); *Blakea hispida* (Melastomataceae) (VU); *Nectandra crassiloba* (Lauraceae) (LC)

**Códigos UICN:** EX = Extinta; EW = Extinta en la Naturaleza; CR = En Peligro Crítico; EN = En Peligro; VU = Vulnerable; NT = Casi Amenazada; LC = Preocupación Menor; DD = Datos Insuficientes; NE = No Evaluada; Símbolos: † = Se conoce únicamente el tipo; \* = No confirmada dentro del SNAP.

Las categorías de amenaza se aplicaron de acuerdo a la categorización de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Para la revisión de cada una de las especies se utilizó el Libro Rojo de plantas endémicas del Ecuador y el Catalogo de plantas Vasculares del Ecuador.

## **2.6 Zonas de Alta Vulnerabilidad Ambiental y Física**

### **2.6.1 Zonas de Alta Vulnerabilidad Ambiental**

El análisis de la vulnerabilidad ambiental permitió determinar cuantitativamente el porcentaje de susceptibilidad a la cual se encuentra expuesto el entorno natural, debido a actividades antrópicas y riesgos naturales, para esta determinación se

realizaron observaciones, cálculos y toma de datos de las variables (grado de pendiente, sismos, deslizamiento de tierras, erosión, y condiciones ecológicas), del área de estudio, donde el valor porcentual de cada una de estas variables permite estimar los efectos desfavorables sobre el entorno natural.

La variable con mayor vulnerabilidad es el grado de pendiente, ya que se ha podido determinar que esta alcanza en la zona de estudio promedios del 78 % la misma que según el conflicto de uso de suelos (MAG-MIRENEM, 1995) está establecida como un área no apta para la agricultura, por ser un lugar propenso a erosiones por las acciones hídricas y eólicas, lo que provoca que el suelo quede al descubierto de árboles que amortiguan y protegen la capa arable del suelo. El deslizamiento de tierra en la zona es una variable de vulnerabilidad baja, pues la zona no está propensa a sufrir este riesgo por la cubierta vegetal en la zona tanto en el área boscosa como en los pastos de tal forma que no se encuentran descubiertos y el suelo se mantiene estable. El sector tiene una vulnerabilidad ambiental baja con relación a los sismos, ya que el Plan de Ordenamiento territorial de El Tingo, sector La Esperanza, la parroquia tiene Fallas sísmicas, que en relación a otros cantones es considerada como de menor riesgo. (ANEXO N° 5).

En relación a la erosión de la zona se realizó una medición de la profundidad del suelo en el pasto y bosque donde la profundidad del suelo de los pastos es de 67 cm hasta llegar al suelo duro, no existe biomasa en descomposición, solo la capa vegetal, mientras que en el suelo del bosque existe la capa vegetal, biomasa del bosque en descomposición, y la profundidad de suelo es de 1, 25 cm de suelo orgánico, es así que en el suelo del pasto se observa el deterioro que se produce en la estructura del suelo debido principalmente a la disminución en el aporte de residuos orgánicos al suelo en relación al suelo bajo especies arbóreas y arbustivas y a la disminución relativa de la protección de la parte aérea de las plantas contra el efecto destructor de la estructura que provoca la lluvia y el viento, causando que disminuya la profundidad del suelo, y este se compacte y erosione, por lo tanto en base a esta

referencia se puede decir que la profundidad del suelo se ha perdido a la mitad, considerada como una vulnerabilidad ambiental media.

En cuanto a la deforestación y quema de monte, potreros y uso agrícola del suelo se ha determinado una vulnerabilidad baja que no sobrepasa el 20% debido principalmente a que en el área de influencia indirecta del estudio, no hay cultivos agrícolas ni grandes extensiones de pastos. Se puede observar que aún se conserva una gran parte de bosque.

En el análisis de las diferentes variables la vulnerabilidad ambiental es del 20%, manteniéndose en los rangos de una vulnerabilidad baja y poco significativa.

**Tabla No.- 8.**

**PORCENTAJES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL.**

VARIABLES	NIVELES DE VULNERABILIDAD				Total
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%	
Grado de pendiente.			75		75
Sismos	20				20
Deslizamiento de tierras	20				20
Erosión	20				20
<b>Condiciones Ecológicas</b>	Deforestación y quema de monte.	8			8
	Potreros	5			5
<b>Total</b>					148

Elaborado por: Fabiola Murillo

Considerando las siete variables analizadas para la vulnerabilidad ambiental, calculamos la resultante aplicando la fórmula:

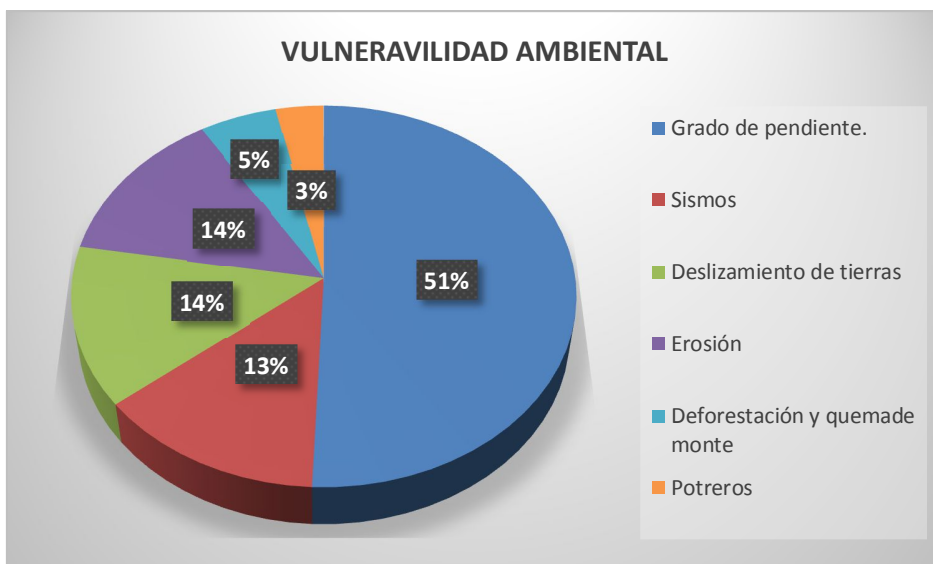
$$VA = \text{Suma de vulnerabilidades} / \text{número de vulnerabilidades}$$

$$VA = 148 / 6$$

$$VA = 24.66 \%$$

**Gráfico N° 5.**

### **VULNERABILIDAD AMBIENTAL**



**Elaborado por:** Fabiola Murillo

#### **2.6.2 Zona de Alta Vulnerabilidad Física**

El análisis de la vulnerabilidad física tiene como objetivo identificar y caracterizar los elementos que se encuentran expuestos en el área de estudio a los efectos desfavorables de un peligro adverso, determinando cuantitativamente la

infraestructura de viviendas, localización de la vivienda, y el estado de los caminos en el lugar de trabajo. Se debe considerar estas tres variables para la vulnerabilidad física, en el Transecto No.- 3 no hay viviendas por ende no se analiza la vulnerabilidad Física.

## ***2.7 Valor de Usos Especies Arbóreas y Arbustivas***

En el inventario forestal realizado en la zona de estudio, el valor de uso de las especies identificadas, es directa e indirecta. Estos usos pueden ser consuntivos o no consuntivos, se puede consumir los productos que el bosque provee a la población, por ejemplo bienes maderables y no maderables (maderas, frutos, semillas, fauna) o también conocidos como servicios de provisión, a su vez no consuntivos que son los servicios que puede brindar el bosque (recreación, educación, turismo, investigación científica). (Tabla No.- 9). Según TORRE, L (2008), la utilidad de la mayoría de plantas es netamente medicinales, también son necesarios para la construcción de viviendas y elaboración de enseres de todo tipo.

### ***2.7.1 Valor de Uso Directo de las Especies Arbóreas y Arbustivas***

Los servicios de provisión es uno de los usos directos que nos brinda el bosque se puede consumir directamente, dentro de estos tenemos; los alimentos, agua, fuentes de energía, materiales de construcción, combustibles, recursos genéticos, entre otros. El valor de uso directo es reconocido de manera inmediata por el consumo del producto y servicio derivado del bosque. Según el análisis estadístico de las encuestas el Bosque húmedo pre-montano de la Esperanza tiene productos y servicios que se obtienen de la gran diversidad biológica que se identificó en el área de estudio para lo cual tenemos varias especies:

- Caucho (*sapium marmieri*) tiene tres categorías de uso, **alimento de vertebrados**, ya que, el fruto es alimento de animales, en particular de aves como los papagayos.

**Materiales.** El látex se utiliza para fabricar caucho. El tallo se usa en encofrados, para tablas y como largueros en la construcción de viviendas. **Medicina:** el látex se usa para tratar afecciones indeterminadas.

- *Clusia minutiflora*, el tallo de esta especie se usa como combustible y para pilares, las hojas sirven como incienso. Las raicillas se usan para fabricar cerbatanas este uso se da principalmente por los Wao en Orellana.
- *Psammisia umbrichiana* su uso es considerado como alimenticio por que las flores de este arbusto se consume por el contenido de vitaminas que posee.
- *Columnnea mastersonii* tiene uso medicinal, la infusión de la planta es usada para regular los cólicos menstruales y para tratar la gripe. Las hojas se usan para bajar la fiebre y para indeterminadas afecciones.
- *Blakea hispida*, esta especie según el libro de plantas útiles del Ecuador es utilizada como alimento de vertebrados, principalmente aves y guantas.
- Cedro (*Cedrela montana*); esta es categorizado entre los usos de; apicultura, ya que las flores de esta especie es visitada por abejas, otro uso que se determina es material, pues la madera es fina, se usa como tablas, vigas, puertas y ventanas en la construcción de viviendas y para la elaboración de muebles, (Información otorgada por el Sr. Galo López, colono de la zona).
- *Castilla ulei*, sirve como alimento tanto a la población, como a los animales vertebrados por los frutos que produce, además tiene un uso material, ya que esta especie tiene un látex que sirve para depilarse, para la impermeabilización de techos, como pegamento en la elaboración de trampas de caza y antiguamente se explotaba para obtener caucho.
- *Ficus insípida*, sus usos son; Aditivos de alimentos: El látex se usa para la conservación de bebidas alcohólicas (alcohol de caña). Alimento de vertebrados:

El fruto es alimento de animales, en particular de aves. Materiales: El fruto es utilizado como carnada para pescar. El tallo se usa en ebanistería fina y para la construcción. Medicinal: El látex de la planta se toma en ayuno para purificar la sangre, también se lo utiliza para eliminar parásitos intestinales como lombrices, puede ser solo o con aguardiente. El látex también es usado como purgante para tratar infecciones de la bilis y el dolor causa por la picadura de conga u hormigas (*Paraponera ssp.*) o de raya, este látex además tiene uso veterinario.

- Motilón (*Hyeronima alchorneoides*); es una de las especies identificadas que tiene un alto valor de importancia, pues, se pueden presentar en bosques primarios y secundarios, también están presentes a lo largo de ríos y quebradas, claros de bosques, áreas de pastoreo y bordes de bosque, pueden desarrollarse en suelos ácidos y de mal drenaje, con inundaciones periódicas, pedregosos y de baja fertilidad. Se lo puede encontrar en terrenos planos hasta fuertemente ondulados, sus frutos en forma de drupas elipsoides de 3-5 mm de diámetro, que van cambiando de color rojo a verde y púrpura en la madurez es fuente de alimento para animales y pájaros, Esta especie es promisoría para uso alimenticio y como fuente de pigmentos. Es una especie que por su gran dimensión alberga una gran cantidad de especies vegetales menores que ayudan en la regulación del clima.
- Canelo negro (*Ocotea rugosa*), Roble (*Quercus castanea*), Cedro (*Cedrela montana*), Capulí de Monte (*Faramea insignis*), *Ficus insípida*, Arrayan de Monte (*Myrcia Splendens*), Moral (*Maclura tinctoria*) y *Pipticoma discolor* tiene, tienen un valor de uso directo que han sido identificadas por la población encuestada y confirmados en el libro de plantas útiles del Ecuador, estos usos son; comercial, leña, madera, alimento, cercas vivas, algunas de estas especies por ser consideradas como especies maderables resistentes, de buena calidad y tener madera dura, son utilizadas para la elaboración de muebles, carpintería, construcción de casas, tablas y tablonos, además, en base a este análisis se deduce

que el bosque alberga un gran potencial maderero. A demás que las otras especies antes mencionadas también brindan alimentación para la población y fauna del sector.

- Moral (*Maclura tinctoria*). Usos: Alimenticio: El fruto es comestible. Alimento de vertebrados: El fruto maduro es alimento para cerdos. Materiales: El látex se usa para fabricar caucho y para impermeabilizar botes. El tallo es maderable se emplea en ebanistería, como postes, chapas, contrachapas y para construcciones navales. Del tallo se extrae un colorante de color caqui. De la corteza se extrae taninos y para la elaboración de pitos para llamar a las guatusas. Medicinal: El látex se usa para tratar las caries y el dolor de muelas. Se aplica como un anestésico local. La corteza se raspa y se aplica sobre sarnas para eliminarlas, además, trata granos, problemas de los huesos e inflamaciones del cordón umbilical.
- Arrayan de monte (*Myrcia splendens*): el uso registrado es material, el tallo puede usarse como larguero en la construcción de viviendas, y como alimentación de la población y animales de la zona.

### **2.7.2 Valor de Uso Indirecto de las Especies Arbóreas y Arbustivas**

Al igual que todos los ecosistemas del planeta, brindan recursos y beneficios a las poblaciones humanas, el Bosque húmedo pre-montano, de la Esperanza también dota de beneficios abióticos (agua, nutrientes, luz) y bióticos (plantas, hongos, animales) de los ecosistemas así como de las interacciones entre ellos, estos recursos y servicios se pueden clasificar en: Servicios de regulación (por Ejemplo, control de erosión) y Servicios culturales (beneficios no materiales, religiosos, culturales).

### ***2.7.2.1 Servicios de regulación.***

Los servicios de regulación del bosque, están constituidos por aquellos que regulan las condiciones en las que habitan y en las que llevan a cabo actividades productivas y económicas. Estos servicios tienen un valor de uso indirecto para el ser humano, ya que, el Bosque ofrece numerosos servicios de regulación que pueden beneficiar a grandes regiones o también a todo el planeta, ya que juegan un papel importante en la regulación climática, la quema de bosques ayuda a un aumento en la cantidad de gases de efecto invernadero, al quemar la biomasa, los gases que son emanados contienen dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), gases que contribuyen a retener la energía solar que después de haber entrado a la atmósfera rebotan en la superficie terrestre, quedando una fracción cada vez mayor de la energía atrapada.

Las especies arbóreas y arbustivas son importantes para el almacenamiento aéreo de carbono, además, que el suelo, aunque en menor cantidad, contribuye en el almacenamiento de carbono, ayudando de esta manera en la regulación del clima a través de sus efectos en la temperatura y en la humedad relativa. Pues los árboles absorben una proporción importante de la energía proveniente de la radiación solar que incide sobre su dosel, el mismo que es transformado a través de la fotosíntesis, además, los bosques liberan agua cuando se abren las estomas de las hojas para el intercambio gaseoso al realizar la fotosíntesis. Durante este proceso que conducen a la reducción en la temperatura.

Otro valor de uso indirecto que proporciona este servicio es la regulación de la erosión y calidad de agua, esto sucede cuando una gran cantidad de lluvia escurre superficialmente arrastrando a su paso una proporción importante de suelo, pero este impacto no se evidencia en el área de estudio por la presencia de vegetación, biomasa y por el dosel denso del bosque, factores que regulan la escorrentía del agua así los valles, manteniendo así el balance hídrico, ya que no existe resistencia a la escorrentía

superficial del agua de lluvia, en ausencia de estos factores provoca una considerable erosión del suelo.

El bosque también regula la frecuencia de deslaves, pues, a falta de cubierta vegetal en zonas afectadas por la acción antropogénica del hombre puede causar deslizamientos, ya que, el escurrimiento superficial que se produce como resultado de una gran cantidad de lluvia en ausencia de áreas boscosa puede conducir a deslaves, arrastrando suelo, roca y algunos árboles, que se estén regenerando en la zona afectada.

Especies como: Guarumo (*Cecropia hololeuca*), es una especie perteneciente a la Familia de la Cecropiaceae que se adapta fácilmente a sitios perturbados, es pionera en la regeneración natural de un bosque, es apta para la recuperación de terrenos degradados porque no requieren de un alto contenido de nutrientes, produce una gran cantidad de hojarasca que se degrada lentamente, proporciona sombra y sus frutos son consumidos por muchas especies de vertebrados e invertebrados, esta especie en el área de estudio tiene un valor de importancia del 7,90 %, una abundancia de 11 abr./ha y una frecuencia del 4 % que quiere decir que se encuentra en tres de las 8 sub-transectos en estudio, esta especie es considerada como un indicador de la perturbación y deterioro del ambiente por el hombre, por ser, como anteriormente se mencionó una especie pionera en la regeneración de áreas degradadas por la acción antropogénica del hombre.

Achotillo (*Slonea multiflora*), *Casearia mariquitensis*, *Clusia minutiflora*, Arrayan de monte (*Myrcia splendens*), Capulí de monte (*Faramea capillipes*); contribuyen en el enriquecimiento de la cobertura boscosa, protección de fuentes hídricas, y para la alimentación de la fauna silvestre, por tanto estas especies juegan un papel importante en la reducción de la erosión, ya que, las raíces de los árboles previenen y controlan la erosión y el corrimiento de tierras en las fuertes pendientes ciñendo el suelo, además, se ha demostrado que los bosques ayudan a mantener la fertilidad del suelo

ya que los nutrientes absorbidos por las raíces de los árboles son reciclados en las capas superiores del suelo con la caída de las hojas.

#### ***2.7.2.2 Servicios culturales.***

Los beneficios de los servicios culturales pueden ser tangibles o no tangibles, estos forman parte del valor de uso y al valor de no uso, pero nacen del tributo de los ecosistemas a experiencias que son placenteras o benéficas. Se trata de los servicios culturales que abarcan beneficios recreativos y estéticos, así como aquellos asociados a la identidad, el legado cultural y el sentido de pertenencia.

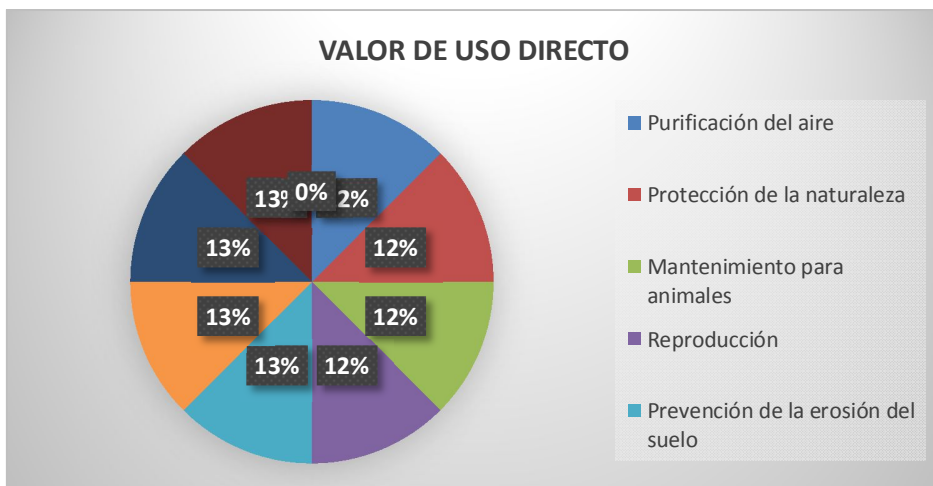
#### ***2.7.2.3 Valor de uso indirecto reconocido por la población del área en estudio.***

Los servicios ecosistémicos que fueron muy reconocidos por la población se determinaron en base a las encuestas realizadas el 14 de febrero del 2013.

- Purificación del aire
- Protección de la naturaleza
- Mantenimiento para animales
- Reproducción
- Prevención de la erosión del suelo
- Control de plagas
- Regulación de la cantidad y calidad del agua
- Recolección de semilla

**GRÁFICO No.- 6**

**VALOR DE USO INDIRECTO RECONOCIDO POR LA POBLACIÓN.**



**Elaborado por:** Fabiola Murillo.

El (gráfico No.- 6) refleja el análisis estadístico que demuestra la consideración que los colonos, tienen por el bosque ya que el mismo se encarga de proveer bienes y servicios de gran utilidad para la comunidad.

**Tabla No.- 9.**

**VALOR DE USO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS.**

VALOR DE USO	
DIRECTO	INDIRECTO
Productos de consumo o servicio de provisión	Beneficios funcionales o servicios ecosistémicos o ambientales.
USO EXTRACTIVO	Regulación climática.
Materia prima	Retención de carbono
Maderable	Protección del suelo
No maderable	Regulación de la erosión
Alimentos	Captación de agua
Biomasa	Regulación de deslaves
Medicinales	
Energéticos	
Pastoreo	

Colecta de especímenes Hábitat humano Caza y pesca USO NO EXTRACTIVO Salud Recreación Ecoturismo Deporte	
---	--

**FUENTE:** MONTES, C. 2007

**Elaborado por:** Fabiola Murillo.

## **CAPÍTULO III**

### **3. Propuesta del Plan de Manejo en Zonas de Alta Vulnerabilidad Física y Ambiental**

#### ***3.1 Introducción***

Los bosques son ecosistemas frágiles que contienen una diversidad biológica caracterizada por su alto grado de singularidad y rareza. Estos ecosistemas únicos se encuentran seriamente amenazados en toda su distribución.

El alto nivel de vulnerabilidad frente a los cambios globales (cambio climático y las dinámicas de cambios de cobertura y uso de la tierra) requiere de acciones urgentes para promover su conservación, no sólo debido a su enorme riqueza biológica, sino porque juegan un papel fundamental en el mantenimiento y abastecimiento de agua del cual dependen más de 40 millones de personas en los Andes.

Estos bosques también son fundamentales en el sostenimiento del clima a escala regional y continental, ya que facilitan muchos de los procesos de circulación global y captan una gran cantidad de agua de los bancos de nube que se precipitan por efectos de la orografía andina. De igual manera, cumplen un papel importante en el balance de CO<sub>2</sub> de la atmósfera, pues pueden llegar a acumular entre 20 y 40 toneladas de carbono por hectárea, lo que los convierte en un importante sumidero.

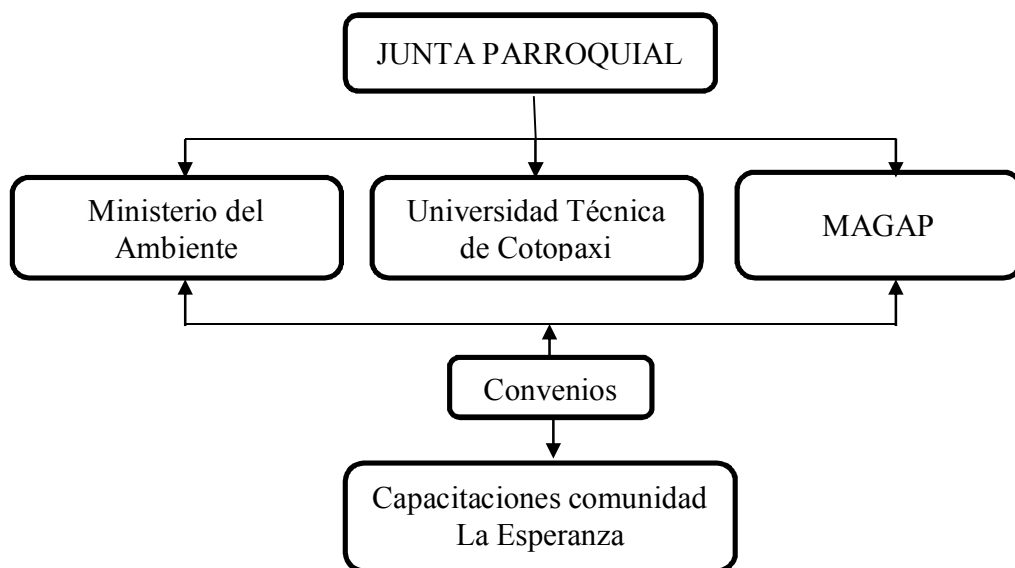
La conservación y el manejo sostenible de los bosques recobran importancia para el desarrollo de la sociedad contemporánea por la calidad y cantidad de bienes y servicios que brindan, pues, no hace mucho tiempo existía un enfoque orientado

exclusivamente hacia la producción y valoración de la madera, y no hacia el cumplimiento de todas las demás funciones que brinda el bosque, esta última perspectiva permitirá una integración donde hombre-naturaleza se vean beneficiados por los bienes y servicios ambientales, considerando que los ecosistemas forestales se caracterizan por albergar especies endémicas de flora y fauna, y otros muchos servicios ambientales que se describieron anteriormente, y un mal manejo o la destrucción de estos bosques, inevitablemente conllevará a la pérdida de estas áreas naturales.

Por esta razón, en el análisis que se presenta a continuación se resaltará la importancia de un manejo forestal sostenible en el Bosque húmedo pre-montano de la Esperanza., mismo que permitirá desarrollar la planificación y ejecución de la recuperación y protección del bosque, ya que este tipo de bosques se constituyen espacios importantes para la conservación de ecosistemas, biodiversidad y la vida humana. Ya se han definido los productos y servicios que el bosque provee, siendo necesario considerar la situación actual del área de estudio para determinar programas y acciones orientadas hacia la protección, conservación y recuperación del área en estudio.

### 3.2 Administración del Plan de Manejo

#### 3.2.1 Organigrama Funcional del Plan



### **3.3 Objetivos**

#### **3.3.1 Objetivo General**

Garantizar la conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales que posee el bosque primario de La Esperanza, asegurando la renovación natural y permanencia de la misma, mediante la adopción de proyectos, acciones y alternativas en cada uno de los programas.

#### **3.3.2 Objetivos Específicos**

- Conservar la biodiversidad permitiendo que las presentes y futuras generaciones aprovechen los recursos naturales de una forma sustentable.
- Proponer un manejo y uso adecuado de los recursos
- Promover el apoyo de las poblaciones locales en la protección y conservación de bosque.
- Proponer programas para la gestión, capacitación e investigación en el bosque.

#### **3.3.3 Ubicación Geográfica Para el Plan de Manejo**

El plan de manejo está dirigido para el área de influencia directa e indirecta del transecto 3, para lo cual se delimito de la siguiente manera; el área de influencia directa es el Transecto 3 de 10 000 m<sup>2</sup>, para definir el área de influencia indirecta se tomó un radio de 300 de los extremos del transecto 3, delimitando de esta manera un manejo de 28 hectáreas, donde una parte está constituida por pasto y la mayoría de bosque.

**Tabla No.- 10.**

**COORDENADAS DEL ÁREA PARA MANEJO.**

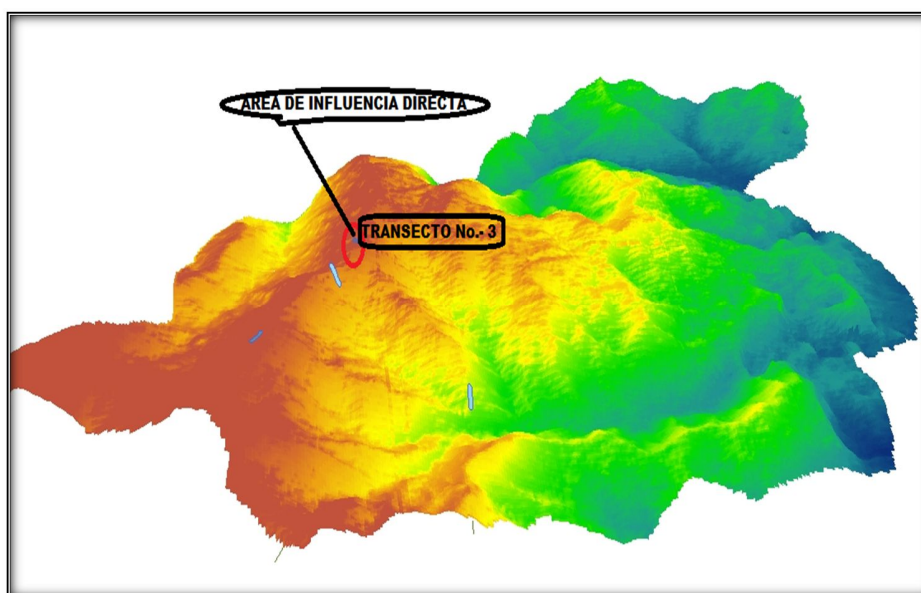
Coordenadas UTM			Descripción
X	Y	Altura (m.s.n.m)	
713339	9892377	1997	A 300 m del P1
713589	9892532	1939	A 300 m del P2

Sistema geográfico UTM – WGS – 84

**Elaborado por:** Fabiola Murillo

**IMAGEN No.- 4**

**UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.**



**Elaborador por:** Phd. Vicente Córdova

### 3.4 PLAN SEGÚN LA ZONIFICACIÓN DEL BOSQUE

La zonificación del área de influencia permite el ordenamiento del territorio y la definición del uso actual del suelo que mantiene la comunidad, donde se trata de resolver los problemas generados a través del manejo de los recursos naturales existentes, mediante la aplicación de los diferentes programas y proyectos propuestos.

Se tomó como referencia a la zonificación establecida en el Acuerdo 039 del Ministerio del Ambiente, donde la superficie establecida para el plan de manejo está dividida en dos zonas de manejo: Zona para otros usos (ZOU) y Zona para manejo de bosque nativo (ZBN), con la finalidad de dar un manejo, conservación y recuperación adecuada del bosque.

**Tabla No.- 11.**

#### **ZONIFICACIÓN**

<b>USO ACTUAL</b>	<b>ZONIFICACIÓN</b>
Vegetación Natural	Plan de Zona para manejo de bosque nativo
Actividades agropecuarias	Plan de Zona para otros usos.

**Elaborado por:** Fabiola Murillo.

#### **3.4.1 Plan de la Zona Para Manejo de Bosque Nativo**

Esta zona es considerada como un área donde se puede realizar un manejo forestal sustentable, con el propósito de mejorar los ingresos de las familias que viven en el bosque, a través de la enseñanza de sistemas de manejo y aprovechamiento sostenible de las especies forestales.

El área dentro de esta zona mantiene una cobertura boscosa muy importante (bosque natural), en donde se han registrado especies endémicas e indicadoras de hábitat de alta biodiversidad. Por lo general las pendientes son mayores al 62 %, que se hallan

alejadas de los centros poblados y la red vial principal, la protección de esta zona cobra mayor importancia en la perspectiva de mantener las especies arbóreas que tienen valores de uso que beneficia al hombre y la naturaleza.

Corresponde a esta unidad las áreas boscosas, la misma que tiene una extensión de 25 hectáreas, dentro de las cuales se encuentran las sub-parcelas uno hasta la sub-parcela número siete del Transecto N° 3 en estudio, donde se puede apreciar un área de bosque que requiere acciones de protección y manejo por estar conformada por una gran diversidad florística.

Para esta zona no se sugiere la modificación de su estado natural, para lo cual será necesario priorizar acciones de conservación y manejo, el área considerada dentro de esta categoría deberá ser destinada preferentemente a la protección de la cubierta vegetal y conservación de la biodiversidad. Las actividades posibles de esta zona serán la investigación, educación y turismo científico, estas actividades no deben afectar la integridad ecológica de la zona. Se permite la explotación y extracción de madera bajo los parámetros establecidos por el Ministerio del Ambiente, estudios de investigación, vigilancia, conservación y protección, se permite el uso de plantas medicinales, recolección de frutos y semillas, que sean reproducidas y sembradas en lugares parecidos al lugar de origen.

#### ***3.4.2 Plan de la Zona Para Otros Usos***

Esta zona está constituida por aquellas áreas que los habitantes han destinado para actividades de cultivo y crianza de ganado, pese a que las características agroecológicas de la zona no facilitan una producción sostenible.

Se requiere iniciar un proceso de planificación a nivel predial, con el propósito de introducir sistemas que permitan, sobre todo, asegurar la base alimentaria de las familias que dependen de los recursos de esta zona. En estas zonas se debe realizar

actividades de baja intensidad, como agricultura de autoconsumo, crianza de animales menores, extracción de recursos no maderables, artesanías, recolección de semillas y horticultura.

### ***3.5 Programas del Plan de Manejo***

Los programas del plan de manejo tienen como finalidad educar a las comunidades local sobre la protección y conservación de los recursos naturales, la convivencia armónica hombre-naturaleza, el posible aprovechamiento forestal a través de los sistemas agroforestales y silvopastoriles, ayudando de esta manera a una concientización ambiental.

El área en estudio es poseedora de importantes recursos florísticos, faunísticos y paisajísticos y es considerado de gran importancia ecológica por el valor de uso que tiene las especies y por los servicios ambientales que genera, pero todos estos aspectos están siendo comprometidos por la acción irracional del hombre tras la búsqueda de actividades que generen un ingreso para el sustento familiar, estos factores está poniendo en peligro el bosque nativo de La Esperanza que es de utilidad para las presentes y futuras generaciones, para lo cual es necesario establecer programas, proyectos, acciones y estrategias de manejo, donde el principal objetivo es la protección y conservación y recuperación del bosque.

A continuación se detallan las líneas de acción inmediata y de mediano plazo (planes, programas y proyectos) que deberán ejecutarse en el bosque nativo de La Esperanza como parte fundamental del manejo y conservación del bosque a través estrategias mediante las cuál se determinan las actividades que afectan al ambiente, con el fin de lograr estrategias que mejoren calidad de vida de las personas que viven en esta zona, previniendo y/o mitigando de esta manera los problemas ambientales causado por el hombre. Las acciones y estrategias propuestas están determinadas para cada una de

los planes según los planes de zonificación establecida en el diagnóstico para este estudio.

**Tabla No.- 12.**

**DISTRIBUCIÓN DE PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE NATIVO LA ESPERANZA.**

<b>PLAN SEGÚN LA ZONIFICACIÓN</b>	<b>PROGRAMAS</b>	<b>PROYECTOS</b>
Zona para manejo de Bosque Nativo	Programa de aprovechamiento, protección y conservación.	Proyecto para de manejo y conservación del bosque
		Proyecto de Investigación Científica.
		Proyecto de turismo científico.
Zona para otros usos	Programa de producción y desarrollo comunitario.	Proyecto de capacitación y educación ambiental.
		Proyecto de reforestación.
		Proyecto: Implementación de sistemas agroforestal y agrosilvopastoriles

**Elaborado por:** Fabiola Murillo

***3.5.1 Programa de Protección y Conservación en Zonas Para Manejo de Bosque Nativo.***

***3.5.1.1 Proyecto de Protección y conservación del Bosque.***

**Introducción**

La conservación de los recursos naturales es de fundamental importancia para mantener los procesos ecológicos esenciales que garanticen la vida. El bosque nativo de La Esperanza debe ser considerada como privilegiada por la diversidad florísticas que existe, pues con el inventario realizado en el bosque se encontró especies con

altos valores de uso directo e indirecto; especies como el Motilón (*Hyeronima alchorneoides*), Caucho (*Sapium marmieri*), Willa (*Casearia mariquitensis*; Arrayan de monte (*Myrcia splendens*); *Eugenia yasuniana*; *Ficus ypsilophlebia*; Roble (*Quercus castanea*; *Clusia multiflora*; Achotillo (*Slonea multiflora*), son árboles que son utilizados por la población para la construcción de viviendas, cercas vivas, leña, además que son especies que generan cantidades grandes de biomasa que ayudan en la recuperación de áreas afectadas, evitando de esta manera la erosión del suelo por acción hídrica y eólica.

Además de las especies arbóreas y arbustivas se pudo apreciar que el bosque albergan un gran número de bromeleas, orquídeas y epífitas que viven en el suelo y sobre los árboles, las mismas que dan servicios ambientales al bosque tales como: ayudan en el balance hídrico por su capacidad de almacenamiento de agua, ya que se considera que algunos musgos almacenan gran cantidad de agua, estas especies, pueden hacerlo hasta por el equivalente a 20 veces su propio peso seco, es así que en una hectárea de bosque húmedo las epífitas pueden absorber hasta 200 000 litros de agua, esta altísima capacidad de almacenamiento de agua, impide el rápido flujo de la lluvia hacia los valles y disminuye notablemente la escorrentía superficial, evitando de esta manera la erosión del suelo.

Es por ello que es necesario desarrollar estrategias, acciones y proyectos que promuevan la conservación del bosque.

### **Objetivos**

- Fomentar la permanencia de las especies nativas y principalmente especies endémicas en el bosque.
- Proponer acciones y lineamientos que conlleven a la conservación del bosque.

**CUADRO No.- 1**

**PROYECTO DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>Costos</b>	<b>Tiempo</b>
- Preservación de especies nativas, para lo cual se realizará una carta compromiso en la cual los pobladores de la zona en estudio se comprometen a no talar y explotar el bosque.	- Ministerio del Ambiente - Comité de gestión permanente para la protección del bosque. - Junta Parroquial	300	2 Meses
- Georeferenciación e Identificación de especies que puedan ser utilizadas como árboles semilleros (árboles de reserva genética) dando énfasis a aquellas especies consideradas como vulnerables y en estado crítico y principalmente especies endémicas	- Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi u otras instituciones que desearán formar parte activa del proyecto de investigación que se desarrolló en la parroquia La Esperanza.	500	5 meses
- La actividad principal en esta zona es, la no intervención, control y vigilancia del bosque y la ejecución del programa de Educación Ambiental.	- MAE y delegados (guardabosque comunitario.)	—	5 años
- Se realizará vigilancia en la zona de bosque nativo, para controlar que no se esté talando los árboles, para lo cual es necesario que los guardabosques sean de la zona para que puedan detectar algún cambio en el bosque.	- Guardabosque Comunitario.	19200	5 años
<b>Total</b>		20000	

### 3.5.1.2 Proyecto de Investigación científica.

Este proyecto busca aumentar los conocimientos del ambiente físico-ecológico-económico del área del bosque, su potencial para un desarrollo sostenido y sustentable así como sus limitaciones, y la investigación de tecnologías tradicionales y nuevas que puedan aportar alternativas en el uso de los recursos naturales, uso de las especies vegetales en la medicina y otros posibles proyectos de investigación.

#### Objetivos

- Impulsar el estudio e investigación socio-ambiental que posee el Bosque mediante el conocimiento local y con la participación de instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales, para disponer de información sobre el estado actual de los ecosistemas del bosque nativo de la Esperanza.
- Propiciar el desarrollo de investigaciones sobre recursos naturales y conservación de la biodiversidad, así como aquellos que aporten en la protección y conservación del bosque.

#### CUADRO No.- 2

#### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Actividades	Responsables	Costo	Tiempo
- Se deberá realizar convenios con instituciones para caracterizar e inventarios especies de fauna.	Junta Parroquial Universidades	300	2 meses
- Realizar estudios florísticos que ayuden a conocer la dinámica	Junta Parroquial Universidades: UTC.	10000	3 años

del bosque y el comportamiento que tienen las especies, siendo importante realizar estudios en bromelias, epífitas, musgos, helechos y otras especies.			
- Estudiar y fomentar el uso racional de productos forestales y sus posibles aplicaciones en la medicina, para lo cual se fomentara proyectos de investigación en universidades y organismos a nivel nacional.	Junta Parroquial Universidades: UTC Universidades que cuenten con los equipos necesarios para este tipo de investigaciones. Como La Universidad Católica de Quito.	4000	2 años
- Realizar una investigación acerca de las prácticas agronómicas que se deberían aplicar en la zona en estudio.	UTC Junta Parroquial GAD Municipal del cantón Pujilí, Finqueros	2000	1 año
- Desarrollar proyectos de investigación con los docentes encargados del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	UTC	1000	5 años
- Realizar intercambios de experiencias con otras áreas similares o Parques y Reservas Ecológicas.	Ministerio del Ambiente.	500	2 años
<b>Total</b>		17600	

### 3.5.1.3 Proyecto de recreación y turismo científico.

#### Introducción

En el bosque existe la presencia de pobladores que utilizan los caminos que no tienen un trazo definido aprovechando las características del terreno para el ingreso al bosque, los cuales guiarán a posibles turistas e investigadores para que se realicen estudios de investigación de flora, fauna y principalmente de atractivos turísticos y evaluación de senderos, ya que por ser un área montañosa, existen grandes nacimientos de cascadas que dan origen a las cuencas hidrográficas del río San Pablo y Chuquirahuas.

La actividad turística es uno de los factores encaminados hacia el progreso de la comunidad ya que se crean nuevas fuentes de trabajo lo que influye grandemente hacia el desarrollo de la población a través de una formación que debe brindar la Universidad Técnica de Cotopaxi, y principalmente, el Ministerio del Ambiente a través de capacitaciones para que la población promueva el cuidado y conservación de las áreas naturales del sector.

#### Objetivos

- Evaluar y desarrollar el potencial para turismo de la zona.
- Promocionar el bosque como un destino turístico científico de la zona en la que se interrelacionara ampliamente con la comunidad.
- Brindar oportunidades de recreación en un medio natural.

#### CUADRO No.- 3

#### PROYECTO DE RECREACIÓN Y TURISMO CIENTÍFICO

Actividades	Responsables	Costo	Tiempo
- Se deberá llevar a cabo un estudio para	Junta Parroquial UTC. Carrera de	2000	1 año

<p>inventariar los lugares turísticos de la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se fomentará el turismo de la zona, con afiches y publicidad de las áreas consideradas como turísticas, para realizar excursiones con turistas para aprender sobre especies nativas, endémicas, medicinales y etapas de sucesión del bosque. Con la finalidad de brindar oportunidades de recreación en un medio natural.</li> <li>- Se estimulará a la población sobre el desarrollo turístico de la región.</li> <li>- Se capacitará a personal (guardabosques comunitarios) para la operación del servicio y coordinar con los otros Programas.</li> <li>- Se definirá los senderos, a través de la georeferenciación del área de estudio.</li> </ul>	<p>Ingeniería en Ecoturismo</p> <p>GAD Municipal del cantón Pujilí, Dirección Provincial Junta Parroquial UTC. Carreta de Diseño Gráfico</p> <p>UTC</p> <p>Junta Parroquial UTC MAE</p> <p>UTC GAD Municipal de Pujilí Junta parroquial</p>	<p>7500</p> <p>1000</p> <p>5000</p> <p>2000</p>	<p>5 años</p> <p>2 años</p> <p>5 años</p> <p>1 año</p>
---	---	---	--

### ***3.5.2 Programa de Producción y Desarrollo Comunitario***

#### ***3.5.2.1 Sub-programa de capacitación y educación Ambiental.***

La educación ambiental busca generar en la población de un territorio el cambio de sus valoraciones, actitudes y comportamientos frente al ambiente. Esto es posible únicamente a partir de comprender la estructura y el funcionamiento de la naturaleza; y la relación que una población, y la sociedad en su conjunto, tiene con ese entorno natural. Por lo tanto, la educación ambiental solo es posible en la práctica social, a partir de un conocimiento que combine: el observar, el escuchar, el conocer, el hablar, el criticar, el hacer, el crear, el rehacer, el recrear y el contemplar; siendo la educación ambiental en este sentido, una tarea de comunicación-reflexión-acción.

Siendo este proyecto uno de los pilares fundamentales para lograr que la continuidad proponga acciones en procura a la conservación del ambiente de forma permanente. Está dirigido principalmente a los finqueros del bosque y habitantes de la parroquia, de esta manera la población deberá ser orientada a tomar decisiones hacia el uso racional, sostenido y sustentable de los recursos de los bosques, desarrollando acciones de reflexión en las comunidades educativas para cambiar estado de degradación del bosque, haciendo notar el valor que tiene el bosque para la supervivencia de sus futuras generaciones; además de los beneficios inmediatos que brinda los recursos del bosque hacia la región.

Este programa debe convertirse en un instrumento que ayude a comprender de forma integral los recursos naturales del bosque, creando cambios de actitud en la comunidad, la misma que permitirá la coexistencia entre el hombre, los animales, las plantas y los ecosistemas, siendo necesario incentivar actividades que permitan explorar y descubrir el mundo de los organismos que habitan y nos acompañan en el bosque, a su vez, entender la importancia y los beneficios que se brindan entre el hombre y la naturaleza, ya sea en la estabilización del clima, la generación y

purificación de oxígeno, autocontrol de organismos que se convierten en plagas, producción de alimentos, etc.

### Objetivos

- Contribuir a la conservación y manejo sostenible y sustentable del Bosque nativo de La Esperanza, a través de la concienciación de las comunidades locales mediante la capacitación para lograr la adopción de nuevas alternativas productivas y socio ambientales.
- Buscar la participación activa de la población de la comunidad de la Esperanza conjuntamente con los propietarios de las Fincas ubicadas en el bosque nativo, a través de reuniones y charlas.

### CUADRO No.- 4

#### PROYECTO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Actividades	Responsables
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar un comité de gestión permanente, para lo cual se realizara una asamblea con los habitantes de la parroquia, quienes deberán definir los integrantes, a través de este comité se podrá generar actividades y convenios con instituciones para realizar conferencias y charlas.</li> </ul>	Junta Parroquial Comunidad de la parroquia MAE GAD Municipal Del Cantón Pujilí. Técnicos Del MAE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concientizar a los habitantes de la zona sobre la importancia de conservar y preservar las especies nativas del sector, dando mayor énfasis a los servicios ecosistémicos que presentan el bosque tanto a nivel local, regional y nacional.</li> </ul>	Junta Parroquial Comunidad de la parroquia MAE GAD Municipal de Pujilí.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer convenios con el Ministerio del Ambiente para que se organicen charlas para la sensibilización de la comunidad y de la importancia ecológica del</li> </ul>	Junta Parroquial Comunidad De La Parroquia El Tingo GAD Municipal Del Cantón Pujilí.



- Durante la capacitación se tratarán los Tópicos siguientes:
  - Importancia de conservar y proteger el Bosque Nativo de La Esperanza.
  - Informe de especies florísticas que alberga el bosque y valor de uso de las especies.
  - Informe de los servicios ecosistémicos o ambientales que el bosque proporciona.
  - Realizar campañas a través de charlas, trípticos y afiches, explicando el impacto que ocasiona la quema del monte hacia el ambiente; la participación se realizara con los moradores del área de influencia y la población del centro de la parroquia, con quienes se socializara La Ley Forestal, la Ley de Gestión Ambiental, vigentes sobre las sanciones contempladas para la quema y deforestación del bosque, consideradas como acciones destructivas e ilegal, tala indiscriminada de árboles, etc.
  - Intercambiar conocimientos acerca de los nombres comunes y usos de cada una de las especies, esto se realizará directamente con los finqueros que habitan el bosque.
  - Zonas de vulnerabilidades físicas y ambientales
  - Posibles desarrollos de proyectos de aprovechamiento forestal.
  - Prácticas agronómicas de conservación.
  - Desarrollar proyectos agroforestales y silvopastoriles. A la vez que se deberá definir conjuntamente con la comunidad las especies a ser utilizadas en estos sistemas.
  - Elaboración, aplicación y uso de productos orgánicos para la fertilización, control de plagas y enfermedades de sus cultivos.
  - Plan de manejo forestal
  - Desarrollo de proyectos de Turismo Comunitario.

- Implementación de un vivero forestal, con la finalidad de restaurar y reforestar las zonas que han sido afectados por el cambio de uso de suelo en el bosque.

Estos serán los principales temas a tratar en las reuniones, charlas, cursos y seminarios de tal manera que la comunidad entienda la importancia de salvaguardar el bosque, estas capacitaciones se realizaran 2 veces al año durante los 5 años que dura el plan de manejo. Los rubros del proyecto de capacitación se encuentran detallados en el ANEXO N° 11.

### ***3.5.2.2 Proyecto de reforestación.***

Este proyecto se desarrollará en la zona de otros usos, es decir, el espacio constituido por pasto y cultivo de caña, ya que este espacio es susceptible a sufrir los daños hídricos y eólicos por la falta de cobertura vegetal, siendo necesario realizar la restauración a través de acciones de recuperación ambiental, dirigido principalmente al desarrollo de iniciativas de reforestaría a través de los sistemas agroforestales y silvopastoriles, con fines productivos, de recuperación y conservación .

El presente proyecto resalta la necesidad de reforestar aquellas áreas que has sido afectadas por las acciones antrópicas, con la finalidad de expandir la frontera agrícola para el cultivo de caña, pastos y por la deforestación de la zona en estudio, esta reforestación se realizara a corto, mediano y largo plazo, para recuperar la cobertura vegetal que según el diagnóstico ambiental ha desaparecido en un 50% en los potreros. En base a este proyecto se pretende sembrar especies forestales, que ayuden a la regeneración del suelo a través de la producción de hojarasca o biomasa que producen las especies reforestadas.

Para esto la actividad fundamental es la implementación de un vivero forestal, en el cual se realizará almácigos que permitan la propagación de cada una de las especies

recolectadas en los árboles semilleros antes identificados en la zona para manejo de bosque nativo, de tal forma que la comunidad pueda disponer de las plantas necesarias que se requieren para establecer estrategias de protección y de recuperación de hábitats.

El vivero estará diseñado para facilitar el manejo de especies nativas, que comúnmente no son producidas ni manejadas por viveros comerciales. Este vivero fomenta la investigación de nuevas técnicas para el manejo de especies de difícil propagación, integra a las comunidades a través del trabajo comunitario y permite que se conozca más sobre la biodiversidad local y regional.

El vivero tendrá un área de 2500 m<sup>2</sup>, el cual está constituido por 9 camas o de 23 m de largo por 10 m de ancho cada una, en la cual se propagara especies por estaca y semilla, dando importancia a las especies que permitan el enriquecimiento de la capa vegetal y reproduciendo aquellas especies endémicas y las que se encuentran en estado crítico y vulnerables. (ANEXO 11)

### **Objetivos**

- Contribuir en la conservación y manejo de especies nativas de la zona de estudio.
- Fomentar acciones de reforestación con plantas representativas del sector

### **CUADRO No.- 5**

#### **PROYECTO DE REFORESTACIÓN**

<b>Actividades</b>	<b>Responsables</b>	<b>Costo</b>	<b>Tiempo</b>
- Implementación de un vivero con especies nativas y endémicas, para reforestar	UTC Responsables proyecto Germoplasma	4.699.97 (Anexo 11)	1 año

<p>y recuperar el área de vulnerabilidad ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolección de semillas, con <sup>personal</sup> capacitado de aquellos árboles inventariados como árboles semilleros, y después realizar su propagación en el vivero, las mismas que serán depositadas en el Banco de Germoplasma implementado por la UTC extensión la Maná.</li> <li>- Establecer los sistemas de reforestación de la Zona para otros usos, es decir que área será establecida para plantaciones (con fines de producción maderera), sistemas agroforestales (cultivos agrícolas y árboles), y los sistemas silvopastoriles, (asociación de árboles o arbustos con pasto), ya que en la zona de estudio los finqueros se dedican a la producción de caña y la ganadería para el</li> </ul>	<p>Encargado del vivero forestal, técnicos en recolección de semillas. Técnicos Proyecto de Germoplasma UTC</p> <p>MAE UTC MAGAP Junta Parroquial</p>	<p>1000</p> <p>1000</p>	<p>Permanente</p> <p>1 año</p>
---	---	-------------------------	--------------------------------

sustento familiar, estos sistemas permitirán un manejo adecuado de los recursos, mejorando la calidad de vida y producción agro-pecuaria de la zona.			
		6699	

### 3.5.2.3 Proyecto: Implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles

En Ecuador, los recursos naturales involucrados en la producción agropecuaria, se encuentran en un proceso de deterioro, debido al uso de prácticas de producción poco compatibles con la conservación del ambiente y a la poca inversión en la generación y promoción de tecnologías que garanticen el uso racional y conservación de los recursos naturales.

Los sistemas agroforestales son alternativas seguras para disminuir los riesgos de producción de la finca. Las combinaciones, no solamente permiten lograr una producción agrícola estable, sino que los árboles por sí solos proporcionan otros beneficios como: fuente de alimento, forraje y combustible, mejora la fertilidad de los suelos y proporcionan madera para la construcción y artesanía. Estas prácticas son una alternativa para la tumba y quema de especies nativas y endémicas del área de estudio, ya que los árboles tienen una función fuera del bosque, definido de la siguiente manera:

- En tierras de vocación agrícola los árboles protegen el suelo contra la erosión causada por el agua y el viento, ayudando de esta manera a la fertilización del suelo, para los campesinos esto significa un aumento en la producción de cultivos

comestibles, en este caso de caña, plátano, naranjilla. Al mismo tiempo que estos árboles proveen palos, postes, leñas y madera para la construcción de viviendas que pueden utilizarse para satisfacer las necesidades de la familia.

- En los pastizales, los árboles proporcionan alimento y sombra para el ganado.
- En las áreas de influencia del proyecto, los agricultores/as desconocen del manejo de sistemas agroforestales, pues no disponen del asesoramiento adecuado.

### Objetivos

- Mejorar la calidad del suelo a través de la implementación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- Mejorar la calidad productiva pecuaria y pastos con la implementación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- Mantener un adecuado manejo de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- Mejorar los sistemas de producción tradicional, mediante la aplicación de nuevas técnicas.

### CUADRO No.- 6

#### PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES Y SILVOPASTORILES

Actividades	Responsables	Costos	Tiempo
- Desarrollar proyectos de investigación para identificar cada una de los sistemas y técnicas a ser utilizadas en las áreas	UTC. Técnicos del MAGAP y MAE	10000	1 año

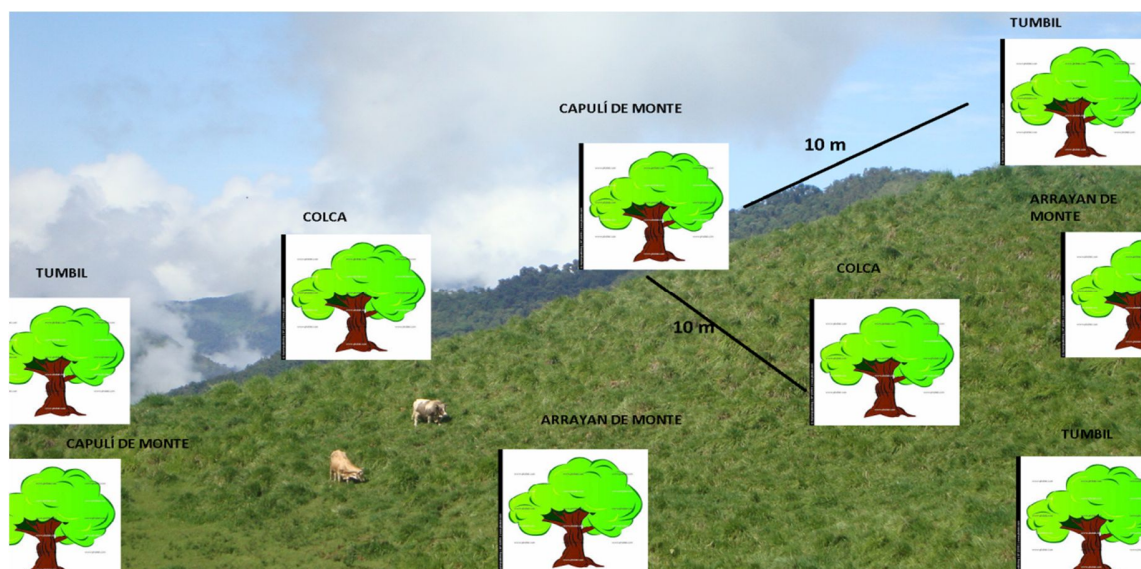
<p>afectadas.</p> <p>- Definir los sistemas de cultivo que mantenga el buen estado del suelo, en base a la presencia de cultivos presentes en el área de recuperación (pastos, y agricultura), para lo cual es necesario realizar los cultivos con las prácticas agronómicas de conservación y cuidados que necesitan, tales como barreras vivas, franjas densas de protección, terrazas, cultivos de contorno, etc., para que el suelo se conserve en buenas condiciones, permitiendo de esta manera mejorar las técnicas de manejo de la agricultura.</p>	<p>Técnicos del MAGAP y MAE UTC Comunidad</p>	<p>1000</p>	<p>1 año</p>
<p>- Implementar en zonas estratégicas del área en estudio fincas de capacitación y aprendizaje</p>	<p>Junta Parroquial Técnicos del MAGAP y MAE UTC</p>	<p>Ver Anexo 12</p>	<p>5 años</p>

campesino para el manejo de sistemas agroforestales y silvopastoriles. - Proporcionar información a las personas beneficiarias sobre las prácticas agroforestales y silvopastoriles, a través de observaciones de campo donde se realizarán actividades señalando las ventajas y desventajas de los sistemas a implementarse y los monocultivos.	Técnicos del MAGAP y MAE UTC	800	2 meses
<b>Total</b>			

- Las especies a ser utilizadas en los sistemas agroforestales y silvopastoriles son: Tumbil, Achotillo, Pato, Caucho, Arrayan de monte, Capulí de Monte ya que estas especies son recomendadas para el enriquecimiento de la cobertura vegetal, por la cantidad de biomasa que producen, protegiendo de esta manera el suelo, y evitando la erosión hídrica. Ya que la copa de estas especies no es muy amplia, además que los frutos de estas especies son consumidos por la fauna silvestre. En base a esto se propone la siguiente asociación de especies en cada sistema:
- Sistema Silvopastoril, este sistema consiste en asociar especies arbóreas y arbustivas que permitan el enriquecimiento del suelo y proporcionen sombra para el ganado, para lo cual se define un cultivo forestal de contorno alrededor del

cultivo de pasto y específicamente en la parte superior de la montaña permitiendo minimizar el impacto de las lluvias con la protección del suelo con la biomasa producida por especies tales como: Tumbíl, Capulí de monte y Arrayan de monte, Colca. La densidad de siembra de las especies es de 10 m por 10 m de tal forma que en una hectárea de terreno la densidad de siembra es 100 árboles por hectárea. Pues conociendo el área donde se va implementar el sistema (1 ha.) dividido para la distancia de siembra de las especies antes mencionadas.

**IMAGEN 5**  
**SISTEMA SILVOPASTORIL**



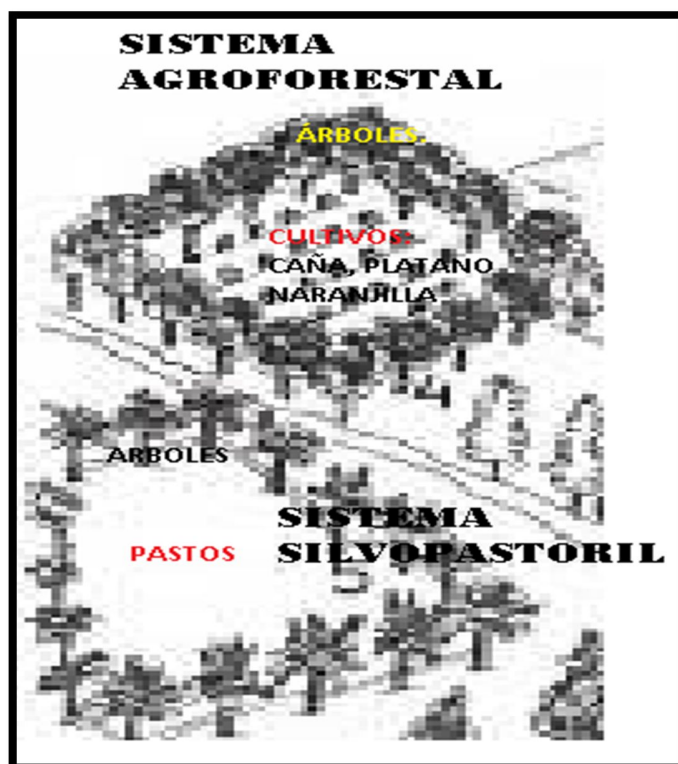
- Sistemas agroforestales; este sistema está integrado por los cultivos agrícolas y especies arbóreas que permitan la recuperación de la cobertura vegetal en donde se ha cultivado caña y con poca presencia cultivos tales como plátano, cacao y naranjilla. Creando así un sistema de manejo integral donde la agricultura y los recursos naturales están asociados de tal manera que los finquero se beneficien del manejo adecuado de los cultivos sin comprometer la estabilidad de los recursos naturales, para lo cual especies como el El Pato, Albarrasín, Achotillo

pueden ser utilizados como un cultivo forestal de contorno; como cerca viva y barrera rompe vientos.

- Estas son especies que no sobrepasan una altura de 10 m, entonces proporciona mayor densidad para la protección de los suelos descubiertos a las acciones hídricas y eólicas en el suelo, además que se genera un microclima que facilitará y mejorará el manejo y la producción de estos cultivos.

## IMAGEN 6

### SISTEMAS AGROFORESTAL.



### 3.6 *Evaluación o Monitoreo del Plan de Manejo.*

El monitoreo del plan de manejo consiste en el seguimiento y evaluación continuos de los cambios que experimenta el ecosistema, bajo los diferentes proyectos aplicados

para la conservación y recuperación del bosque. Tiene como objetivo final asegurar el éxito en la implementación del plan, brindando información necesaria para evaluar y ajustar las prácticas de restauración y conservación, de modo que puedan ser modificadas en cualquier momento; de esta manera, si los resultados obtenidos en los tratamientos aplicados son negativos o indeseables, dichos tratamientos se modifican o detienen; por el contrario, si se obtienen resultados positivos, estos tratamientos se continúan, multiplican, y si es posible, se mejoran.

### ***3.7 Duración del Plan de Manejo en el Área de Estudio.***

El plan de manejo está diseñado para que sea ejecutado en cinco años mediante la participación directa de las Instituciones del Estado, Organizaciones Gubernamentales, Juntas Parroquiales, actores principales y los usuarios directos del Bosque.

## 4. Conclusiones y Recomendaciones

### 4.1 Conclusiones

- En el inventario realizado en el área de estudio se identificó 29 especies arbóreas y 6 especies arbustivas, correspondientes a 19 familias, de las cuales la familia Euphorbiaceae es la que tiene mayor número de especies encontradas. Y 22 de ellas son especies nativas y 3 son especies endémicas. En cuanto a abundancia se refiere el bosque está constituido por 710 arb./ha donde las especies con mayor número de individuos por hectárea es el Arrayán de monte y el caucho. Especies como el cedro, canelo, caucho, roble son especies que tiene un alto valor económico por la utilidad que se le da, ya que se caracterizan por ser especies de madera dura y resistente que pueden ser utilizados en la carpintería.
- En cuanto al análisis de la vulnerabilidad ambiental los resultados nos da un porcentaje del 24,66 %, lo que quiere decir que la vulnerabilidad ambiental, es baja ya que variables como las condiciones ecológicas de la zona son menores y poco significativas, que estas áreas sean utilizadas para el cultivo de pasto, que sirve como alimento del ganado y cultivos de caña, con la finalidad de elaborar panela para generar ingresos económicos a los colonos de la zona.
- Los bosques tropicales nos brindan servicios de provisión, regulación y culturales que son fundamentales para el bienestar de las sociedades que los habitan, así como de todos los habitantes del planeta, y estos son agua, fuentes de energía, materiales de construcción, combustibles, recursos genéticos.
- El bosque alberga un sin número de bienes y servicios que es de gran importancia proteger y conservar en base a los programas y acciones definidos

en el Plan de Manejo, siendo el principal evento a desarrollarse el Programa de los Sistemas Agroforestales, el mismo que permite proteger, conservar y recuperar los recursos naturales.

#### ***4.1.1 Recomendaciones***

- Elaborar un programa integral de manejo para el cuidado de las especies con valor forestal y en peligro de extinción, para conservar la base genética.
- Hacer el trámite respectivo para que el presente plan sea ejecutado a la mayor brevedad con la finalidad de evitar el deterioro del bosque.
- Difundir la propuesta del plan de manejo, con la finalidad de concientizar a los colonos del valor de uso que nos brinda el bosque nativo la Esperanza.

## 5. Referencias Bibliográficas

- BISBAL, Alberto, (2006) Manual básico para la estimación del riesgo. Perú - Lima: INDECI.
- ADGER, W.N., Arnell N.W., Tompkins E.L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change* 15: 77–86.
- AÑAZCO, Mario, (2010). MORALES, Manolo- “Sector Forestal Ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible”- Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos ECOBONA – Quito abril 2010, Pág. 15.
- ARRAIGA, Vicente; CERVANTES, Virginia – Manual de reforestación con especies nativas - Primera Edición 1994, p. 12 – México - ISBN 968-838-297-7.
- ARÉVALO, Christian, (2012) – Técnicas y Prácticas Agroforestales para el Ecuador.
- BARRANTES, Gerardo; CHAVES, Henry; VINUEZA, Marco – EL BOSQUE EN EL ECUADOR - Una visión transformada para el desarrollo y la conservación.
- ÁLVAREZ, Mauricio; CÓRDOBA, Sergio - Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad – Segunda Edición febrero 2006, Pág. 69 – 82.
-

- BORÍSOV, Zhamin y Makárova - Diccionario de economía política – disponible en: [www.eumed.net/coursecon/dic/bzm/v/valoru.htm](http://www.eumed.net/coursecon/dic/bzm/v/valoru.htm).
- BRAVO, Adrián (1989) “Bosques - Seminario de Manejo y Conservación de Recursos Biológicos”
- CÁCERES, Luis, (2001) Vulnerabilidad-Adaptación y mitigación Al Cambio Climático - Ecuador Junio, p. 54.
- CLIRSEN, (1992 y 2006) Centro de Investigación y Levantamiento por Sensores Remotos.
- CARDONA A, OD. (1993) a. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. In Los desastres no son naturales. Comp. A Maskrey . Colombia, La Red. p. 51-74.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).Agroforestería.- México. (2006). p. 53-55.
- DAILY, G., S. ALEXANDER, A. EHRLICH, L. GOULDER, J. LUBCHENCO, P. MATSON, H. MOONEY, S. POSTEL, S. SCHNEIDER, D. TILMAN, G. WOODWELL, (1997). [En línea]. Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. Disponible en: [http://www.esa.org/science\\_resources/issues/FileEnglish/issue2.pdf](http://www.esa.org/science_resources/issues/FileEnglish/issue2.pdf). Leído el 31 de enero del 2013.
- DE GROOT, R. WILSON, M. BOUMANS, R. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics. 41: 393-408.

- ESCOBAR M., Díaz F, Leal Q, Angarita G. Principios de sistemas agroforestales. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.cdm.gov.co/ciaga/documentosciaga4/PublicacionConvenioDMB-ICA.pdf> Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21:52.
- FARRELL, J. Sistemas Agroforestales: disponible en: [www.ecosdeltajo.org/descargas/.../sistemasagroforestales\\_m.a.\\_altieri.pdf](http://www.ecosdeltajo.org/descargas/.../sistemasagroforestales_m.a._altieri.pdf), consultado el 10/07/13 a las 17:19.
- FERRER, C. y Laffaille, J. (2004). Una aproximación al estudio de niveles de susceptibilidad en un barrio en la ciudad de Mérida-Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana*. 45(1): 11-34.
- FRANQUIS, F., A. INFANTE. 2003. Los Bosques y su Importancia para el Suministro de Servicios Ambientales. *Revista Forestal Latinoamericana* 18 (34):17-30.
- GISPERT, Carlos, (1999) Enciclopedia del Ecuador N° 08017, Barcelona (España), Edición (1999). ISBN: 84-494-1448-2 (Pág. 93, 127, 138)
- GILL, S.E., Handley, J.F., Ennos, A.R., Pauleit, S. (2007). Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *Built Environment* 33(1): 115-133. doi: 10.2148/benv.33.1.115
- HARVEY, Alice (2007) – Evaluación y Conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados- Costa Rica, Primera Edición – p. 524 – ISBN 978-9968-927-29-1.

- IGLESIAS, M. Sistemas de producción agroforestales. Conceptos generales y definiciones. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://payfo.ihatuey.cu/Revista/v22n4/body/pyf01499.htm>  
Consultado: 10 de julio del 2013.
- Instituto Cristiano de Promoción Campesina (ICPROC). Sistemas agroforestales. [Sitio en internet]. Disponible en: [http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/743/1/20061024161735\\_Los%20sistemas%20agroforestales.pdf](http://201.234.78.28:8080/jspui/bitstream/123456789/743/1/20061024161735_Los%20sistemas%20agroforestales.pdf). Consultado: 10 de julio del 2013.
- Instituto Forestal (INFOR). Modelos agroforestales, sistema productivo integrado para una agricultura sustentable. [Sitio en internet]. Disponible en: [https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:mhhcgpP94PMJ:www.agroforesteria.cl/agroforesteria/publicaciones/doc\\_download/15-modelos-agroforestales-sistemaproductivo-integrado-para-una-agriculturasustentable.html+MODELOS+AGROFORESTALES+SISTEMA+PRODUCTIVO+INTEGRADO+PARA+UNA+AGRICULTURA+SUSTENTABLE&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEESiOj1Xk8-149IWzUD9o-TR3CpQfzKlnViaENvrYeWdQsZIBoLn\\_CsO78L3GS8kKQTVmI8Mg2UI2RafY4by3wXv7XZi5JILEeYjQ\\_946I4a0WVE8Cx4EFbit3O4W8Nvda4GsC&sig=AHIEtbS5GO0HP5oeewvicH1Y0\\_ocNaO2tA](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:mhhcgpP94PMJ:www.agroforesteria.cl/agroforesteria/publicaciones/doc_download/15-modelos-agroforestales-sistemaproductivo-integrado-para-una-agriculturasustentable.html+MODELOS+AGROFORESTALES+SISTEMA+PRODUCTIVO+INTEGRADO+PARA+UNA+AGRICULTURA+SUSTENTABLE&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEESiOj1Xk8-149IWzUD9o-TR3CpQfzKlnViaENvrYeWdQsZIBoLn_CsO78L3GS8kKQTVmI8Mg2UI2RafY4by3wXv7XZi5JILEeYjQ_946I4a0WVE8Cx4EFbit3O4W8Nvda4GsC&sig=AHIEtbS5GO0HP5oeewvicH1Y0_ocNaO2tA); Consultado: 10 de julio del 2013.
- KREBS, Ch. (1995). Ecología, Estudio de la Distribución y Abundancia, 2da Edición. Edit. Melo, S... México.
- Kiss, K. y A. Bräuning (2008): El bosque húmedo de montaña. Investigaciones sobre la diversidad de un ecosistema de montaña en el Sur del Ecuador. Proyecto de la Fundación Alemana para la Investigación Científica.

Unidad de investigación FOR 402. DFG, TMF y Naturaleza y Cultura Internacional. Loja - Ecuador. 64p.

- IMBACH, P., Molina, (2010) L, LOCATELLI, B., CORRALES, L. Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos hidrológicos al cambio climático en Mesoamérica.
- LARA, Antonio, (2010) - Servicios Ecosistémicos y Ley del Bosque Nativo.
- LAMPRECH, H, (1990). Silvicultura de los trópicos. Antonio Carrillo Dr. Eschborn; Alemania GTZ. 335p.
- LOUMAN, B.; D. QUIRÓS & M. Nilsson. (2001). Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie técnica. Manual técnico No.46.
- LLAMU, Ángel (2006) – Plan de Desarrollo Parroquial de El Tingo sector La Esperanza – Febrero. Pág. 13.
- MAG-MIRENEM. (1995). Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica. Decreto N° 23214.San José, Costa Rica.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARNG). Manual de Agroforestería para Zonas Secas y Semiáridas. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.marn.gob.gt/documentos/guias/documentos/agroforesteria.pdf>. Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21:40.
- Naira A. Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Cuencas Hidrográficas. [Sitio en internet]. Disponible en:

<http://www.slideshare.net/syandrea/manual-de-buenaspracticadas-para-el-manejo-de-ch> Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21: 54


- OEA (Organización de Estados Americanos US). (2000). Desastres, Planificación y Desarrollo: manejo de amenazas naturales para reducir los daños (en línea). USA. Consultado 29 de enero 2013. Disponible en <http://www.oas.org/defaultesp.htm>
- ORTIZ, Pablo (2006) – Panorama Socio-Ambiental de la Provincia de Cotopaxi.
- PAAVOLA, J. (2008). Livelihoods, vulnerability and adaptation to Climate Change in Morogoro, Tanzani. *Environmental Science & Policy*, 642-654.
- PALOMEQUE Emilio. Sistemas agroforestales. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://agroeco.org/socla/pdfs/sistemas-agroforestales.pdf> Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21:49.
- PÉREZ, A, (2004) - Aspectos conceptuales, análisis numérico, monitoreo y publicación de dato sobre biodiversidad. MARENA. Centro de Malacología/Diversidad animal UCA. Managua Nicaragua, 331p.
- ROMAN DE LA VEGA, C. F., H. RAMIREZ M., J. L. TREVIÑO G, (1994) .Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 353 pág.
- LEÓN, Susana, (2011) VALENCIA, Renato; PITMAN, Nigel; - Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador – segunda Edición. Publicación del Herbario QCA, Pontificie Universidad Católica del Ecuador, Quito.

- MALDONAD, Macareno (2012). – Valor Social de los productos Forestales y Servicios Ecosistémicos – Santiago de Chile - disponible en: [www.tesis.uchile.cl/handle/2250/110859](http://www.tesis.uchile.cl/handle/2250/110859)
- MONTES, C. (2007). Del Desarrollo Sostenible a los Servicios de los Ecosistemas. *Revista Ecosistemas*. 16 (3): 1-3.
- MOSTACEDO, Bonifacio (2000). FREDERICKSEN, Todd S. - Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal – Santa Cruz de la Sierra, Pág. 1 - 41.
- MEJÍA, Elías (2005). Metodología de la investigación científica Edición.
- RAMIREZ, José, (2000) Defendamos Nuestro Suelo.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Cortinas rompe vientos. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Cortinas%20rompevientos.pdf> Consultado: 10 de julio del 2013; hora 21:59.
- SALUSSO, Marco, (2008). Regulación Ambiental; Los Bosque Nativos - Edición 2008 – Buenos Aires-Argentina.
- SANCHÉZ, Roberto (2006). Cobertura Vegetal de la República del Ecuador empleando información Satelital – Quito.
- UNEPAR-UNICEF (Unidad ejecutora de Proyectos de Acueductos Rurales- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, GT). (2000). Desastres naturales y zonas de riesgo en Guatemala. Asesoría Manuel Basterrechea Asociados S.A. Guatemala, 209 p.

- RÍO M. M. J. Kosil, H. Borgotf Pedersen &. GRANDA Quito (2007). Plantas útiles del Ecuador: aplicaciones, resto perspectivas.
- CERON Carlos Primera Edición (2005) Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de estudio en el Ecuador.
- VALLEJO, Martha (2005)- Métodos para estudios ecológicos a largo plazo, Establecimiento De Parcelas Permanentes En Bosques De Colombia Volumen I – Edición, Pág. 85.
- VEGA, Edwin (2005). Vulnerabilidad ante desastres naturales. ¿Cómo actuar? –Edición 1º – Costa Rica- p. 16.
- VIGNOLA, R., Otarola, M., Calvo, G. (2010). Defining ecosystem-based adaptation strategies for hydropower production: stakeholders’ participation in developing and evaluating alternative land use scenarios and the strategies to achieve desired goals.
- WONG, J., K. THORNBUR, N. Baker. (2001). Evaluación de recursos de productos forestales no madereros. Experiencia y principios biométricos. Productos forestales no madereros No 13. Roma, FAO.
- WILCHES-CHAUX, Gustavo. (1989) Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis. Servicio Nacional de Aprendizaje, Popayán. Disponible en: <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/contenid/vulner7.htm#18>


# ANEXOS

# ANEXO No.- 1. REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS



**INIAP**  
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE  
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS  
Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693



**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

**DATOS DEL PROPIETARIO**

Nombre : GALO LÓPEZ  
Dirección : PUJILÍ  
Cantón :  
Teléfono :  
Ubicación :

**DATOS DE LA PROPIEDAD**

Nombre : LA ESPERANZA  
Provincia : COTOPAXI  
Cantón : PUJILÍ  
Parroquia : LA ESPERANZA  
Ubicación :

**PARA USO DEL LABORATORIO**

Cultivo Actual :  
Fecha de Muestreo : 27/06/2013  
Fecha de Ingreso : 28/06/2013  
Fecha de Salida : 05/07/2013

Muest. No.	Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm				
			NH <sub>4</sub>	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
301	TRANSECT	6,00 LAc	30,00 M	3,40 B	5,30 B	0,35 M	10,20 A	1,50 M	3,3 M	4,1 A	118,0 A	4,0 B	0,70 B
302	ÁREA T. DIRECTO	6,03 LAc	41,00 M	5,40 B	4,20 B	0,13 B	6,90 M	0,92 B	5,0 M	4,5 A	206,0 A	3,8 B	0,60 B

**INTERPRETACION**

pH		Elementos	
Ac = Acido	N = Neutro	B = Bajo	
LAc = Liger. Acido	LAI = Lige. Alcalino	M = Medio	
PN = Prac. Neutro	AI = Alcalino	A = Alto	
RC = Requieren Cal		T = Tóxico (Boro)	

**METODOLOGIA USADA**

pH = Suelo: agua (1:2,5)    P K Ca Mg = Olsen Modificado  
S, B = Fosfato de Calcio    Cu Fe Mn Zn = Olsen Modificado  
B = Curcumina

# REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS



**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
**LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS**  
 Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693



## REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre :	GALO LÓPEZ	Nombre :	LA ESPERANZA	Cultivo Actual :	
Localización :	PUJILÍ	Provincia :	COTOPAXI	Fecha de Muestreo :	27/06/2013
Condición :		Cantón :	PUJILÍ	Fecha de Ingreso :	28/06/2013
Teléfono :		Parroquia :	LA ESPERANZA	Fecha de Salida :	05/07/2013
Observaciones :		Ubicación :			

Muest. borat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	%	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
3301					16,60 A	6,80	4,29	33,43	12,05			50	39	11	<b>Franco</b>
3302					12,40 A	7,50	7,08	60,15	7,95			54	35	11	<b>Franco-Arenoso</b>

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

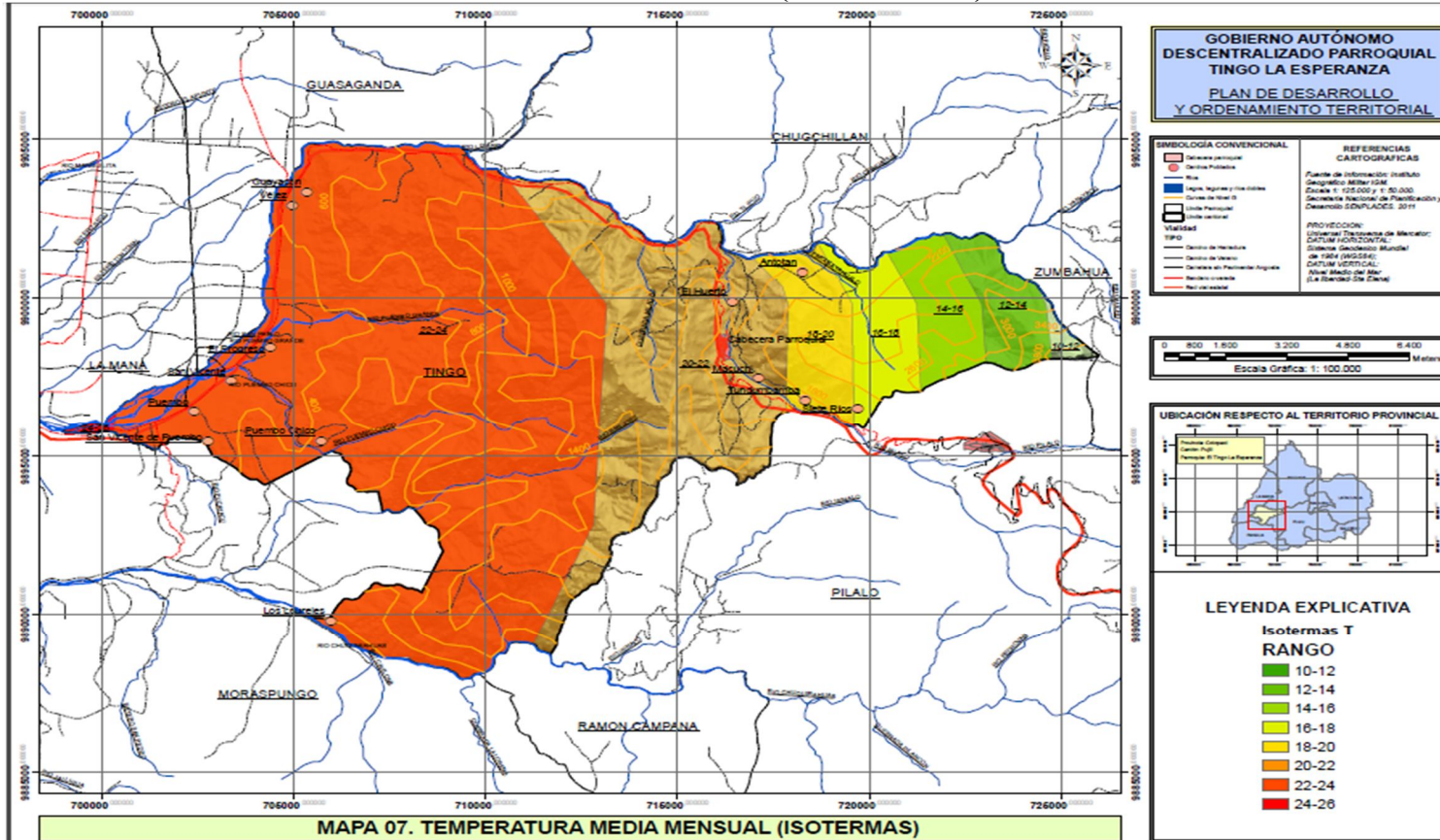
ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Pasta Saturada
M.O.	= Dicromato de Potasio
Al+H	= Titulación NaOH

*[Firma]*  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

*[Firma]*  
**LABORATORISTA**

## ANEXO No.- 2. MAPA. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (ISOTERMAS)









## ANEXO No.- 6. FOTOGRAFÍAS

### CAMBIO DE COBERTURA BOSCOA A PASTO



### QUEMA INDISCRIMINADA DE LOS BOSQUES



### RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO Y DELIMITACIÓN



## APLICANDO ENCUESTAS



## RECOLECCIÓN DE MUESTRAS



ESPECIE RECOLECTADA Caucho (*Spapium marmieri*)



## PRENSADO Y SECADO DE LAS MUESTRAS



## MONTAJE DE MUESTRAS



## INFORMANTE DE LOS NOMBRES COMUNES



**ANEXO No.- 7. ENCUESTAS**

**OBJETIVO: LEVANTAR INFORMACIÓN SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA ESPERANZA DE LA CUCHILLA DEL YUNGAÑAN**

**I DATOS GENERALES:**

NOMBRE:

EDAD:

**II INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA:**

**1.- ¿Hace que tiempo usted vive en esta localidad?**

---

**2.- ¿Cuál es la ocupación o actividad económica a la que se dedica?**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| Personal directivo de la Administración Pública y de empresas | <input type="checkbox"/> |
| Técnicos y profesionales de nivel medio                       | <input type="checkbox"/> |
| Empleados de oficina  | <input type="checkbox"/> |
| Trabajador agropecuario                                       | <input type="checkbox"/> |
| Agricultor - Ganadero   | <input type="checkbox"/> |
| Artesanos   | <input type="checkbox"/> |
| Operadores de instalaciones y máquinas                        | <input type="checkbox"/> |
| Fuerzas Armadas   | <input type="checkbox"/> |
| Desocupado e Inactivo   | <input type="checkbox"/> |

**3.- ¿Podría señalar, cuál es su ingreso familiar total al mes?**

---

**4.- ¿Cuál es el tipo de vivienda que usted tiene?**

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| Departamento en casa | <input type="checkbox"/> |
| Casa/Villa           | <input type="checkbox"/> |
| Mediagua             | <input type="checkbox"/> |
| Rancho               | <input type="checkbox"/> |
| Finca                | <input type="checkbox"/> |
| Otro                 | -----                    |

**5.- El material predominante de las paredes exteriores de su vivienda es de:**

Hormigón	<input type="checkbox"/>	Madera	<input type="checkbox"/>
Ladrillo	<input type="checkbox"/>	Caña no revestida	<input type="checkbox"/>
Adobe/ Tapial	<input type="checkbox"/>	Caña revestida o bahareque	<input type="checkbox"/>
Otros materiales	<input type="checkbox"/>		

---

**6.- El material predominante del piso de la vivienda es de:**

Duela	<input type="checkbox"/>	Mármol	<input type="checkbox"/>
Parquet	<input type="checkbox"/>	Ladrillo o cemento	<input type="checkbox"/>
Tablón	<input type="checkbox"/>	Tabla	<input type="checkbox"/>
Cerámica	<input type="checkbox"/>	Tierra	<input type="checkbox"/>
Baldosa	<input type="checkbox"/>	Caña	<input type="checkbox"/>
Vinil	<input type="checkbox"/>	Otros materiales	<input type="checkbox"/>

**III. INFORMACION DE ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA ESPERANZA Y CUCHILLA DEL YUNGAÑAN**

**1.- Conoces los árboles de tu sector.**

Si

No

**2.- Selecciona los árboles que conoces**

Laurel	<input type="checkbox"/>	Chanúl	<input type="checkbox"/>
Mata palo	<input type="checkbox"/>	Canelo	<input type="checkbox"/>
Arrayán de Monte	<input type="checkbox"/>	Lechero	<input type="checkbox"/>
Capulí de Monte	<input type="checkbox"/>	Otros -----	

**3.- ¿Escriba los nombres de arbustos que usted conoce?**

---

**4.- Existe deforestación en la cuchilla del YUNGAÑAN**

Mucho  Poco  Nada

**5.- Menciona los sitios donde más se han tumbado los árboles y arbustos**

---

---

**6.- Cuales son los árboles que más se tumban.**

---

---

**7.- Las áreas deforestadas son utilizadas para:**

Pastos   
Agricultura   
Ganadería   
Otros

---

---

**8.- Qué animales existen en el sector.**

---

---

**9.- Conoces el nombre de los animales y aves que están en peligro de extinción por la tala indiscriminada del bosque de tu sector.**

---

---

**10.- De donde proviene el agua que consumes**

Río   
Quebrada   
Montaña   
Subterránea   
Lluvia

Otros \_\_\_\_\_

IV. INFORMACIÓN DE LOS BENEFICIOS QUE TIENE EL HOMBRE DE LOS ARBOLES Y ARBUSTOS DE LA ESPERANZA EN CUCHILLA DEL YUNGAÑAN

**1.- ¿Qué importancia o significado tiene para usted la existencia de árboles y arbustos nativos?**

---

---

**2.- ¿Cuál es el uso de los árboles que se tumban en el bosque nativo de La Esperanza en la cuchilla del Yungañan?**

Madera

Leña

Comercio

Otros \_\_\_\_\_

**3.- Identifique las utilidades que les brindan los árboles del sector**

**LAUREL**

Comercio  Leña  Cercas Vivas  Alimentación

**MATA PALO**

Comercio  Leña  Cercas Vivas  Alimentación

**ARRAYAN DE MONTE**

Comercio  Leña  Cercas Vivas  Alimentación

**CAPULÍ DE MONTE**

Comercio  Leña  Cercas Vivas  Alimentación

**CAUCHO**

Comercio  Leña  Cercas Vivas  Alimentación

**CANELO**

Comercio  Leña  Cercas Vivas  Alimentación

**TUMBIL**

Comercio  Leña  Cercas Vivas  Alimentación

**4.- Identifica las utilidades que les brindan los arbustos del sector**

---

---

---

---

**7.- ¿Del siguiente listado, señale cuales cree usted que son los servicios que dan los árboles y arbustos?**

	Purificación del aire		Prevención de la erosión del suelo
	Protección de la naturaleza		Control de plagas
	Mantenimiento para animales		Regulación de la cantidad y calidad del agua
	Reproducción		Recolección de semilla
	Otros -----		

**8.- ¿Si los árboles que se tumban son utilizados para la comercialización, es decir para vender, diga cuanto es el valor que percibe por la venta del mismo?**

---



---

**V. INFORMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN LA COORDILLERA DEL YUNGAÑAN.**

**1.- ¿Qué cambios ha notado en el paisaje de la vegetación de su comunidad? ¿Qué cambios?**

---



---

**2.- ¿Qué opina de que en la cordillera del Yungañan se haya cambiado los bosques nativos por cultivos y pastizales?**

---



---

**3.- ¿Nota usted alguna diferencia en el estado de los suelos del bosque nativo y en los suelos de cultivos y pastizales?**

---



---

**4.- Existe erosión, inundaciones, deslizamientos de tierra, sequias en la cordillera del YUNGAÑAN? Sí su respuesta es afirmativa, ¿Cuál cree que son las principales causas para que se presenten estos fenómenos?**

---



---

**5.- ¿Qué significa para usted la pérdida total de los bosques nativos?**

---



---

**ANEXO No.- 8. PRESUPUESTO DE GASTOS DEL PROYECTO DE TESIS**

<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Viaje Pujilí-La Esperanza	Viaje	18	5	90
Alimentación	Viaje	36	6	216
Viajes La Esperanza-Choasillí	Viaje	18	20	360
Estadía	Viaje	9	15	135
<b>MATERIALES</b>				
Papel periódico	Paquete	9	5	45
Fundas plásticas	Paquete	9	2	18
Lápices	Uno	3	1	3
Esferos	Uno	3	0.30	0.9
Libro de campo	Uno	1	1	1
Láminas antiácidas	Uno	50	0.50	25
Machete	Uno	1	7	7
Pala	Uno	1	18	18
Azada	Uno	1	10	10
Equipos				
Computadora	Uno	1	600	600
Cámara fotográfica	Uno	1	240	240
Poncho de agua	Poncho	1	16	16
Botas de caucho	Uno	1	6	6
Total				1790.9

**ANEXO No.- 9. LISTA DE ESPECIES IDENTIFICADAS.**

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>GENERO</b>	<b>ESPECIE</b>
Caucho	Euphorbiaceae	Sapium	Marmieri
capulí de monte	Rubiaceae	Faramea	Capillipes
Arrayan de monte	Myrtaceae	Myrcia	Splendens
Tumbil de insiencio	Clusiaceae	Clusia	multiflora
	Myrsinaceae	Myrsina	Andina
Roble	Fagaceae.	Quercus	castanea
	Euphorbiaceae	Alchornea	glandulosa
	Rubiaceae	Psychotria	trichotoma
mata palo	Moraceae	Ficus	ypsilophlebia
	Myrsinaceae	Cybianthus	marginatus
Coles	Moraceae	Ficus	insipida
	Lauraceae	Nectandra	pearcei
Motilón colorado	Euphorbiaceae	Tetrochidium	andinum
	Moraceae	Brosimum	alicastrum
Canelo Negro	Lauraceae	Ocotea	rugosa
Copal	Burseraceae	Dacryodes	Olviera
Wila	Flocourtiaceae	Casearia	mariquitensis
	Rubiaceae	Policourea	anderssoniana
Colca	Melastomataceae	Miconia	drakia
	Melastomataceae	Blakea	hispida
Achotillo	Elaeocarpaceae	Slonea	Multiflora
Guarumo	Cecropiaceae	Cecropia	hololeuca
Musuelo	Myrtaceae	Eugenia	yasuniana
Moral	Moraceae	Maclura	tintoria
	Euphorbiaceae	Hevea	guianensis
	Clusiaceae	Clusia	magnifolia
	Lauraceae	Nectandra	crassiloba
Cedro	Meliaceae	Cedrela	montana
Motilón	Euphorbiaceae	Hyeronima	alchorneoides
	Euphorbiaceae	Sapium	glandulosum
helecho arbóreo	Cyatheaceae	Cyathea	arborea
Mullo	Chloranthaceae	Hedyosmum	sprucei
	Ericaceae	Psammisia	ulbrichiana
Palmera	Arecaceae	Aiphanes	erinacea
Pato	Theophrastaceae	Clavija	membranacea

**ANEXO No.- 10. COSTO DE CAPACITACION**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>1.- EQUIPOS:</b>				
REPTROPROYECTOR	U	1	1.000	1000
COMPUTADOR	U	1	1.200	1.200
IMPRESORA	U	1	600	600
REGULADOR	U	1	20	20
PIZARRA PORTATIL	U	1	200	200
POLITENO	U	1	20	80
VEHICULO	U	1	30.000	30.000
ARCHIVADORES	U	1	500	500
CAMARA FOTOGRAFICA	U	1	1.000	1.000
<b>SUBTOTAL</b>				<b>34600</b>

<b>2.- MATERIALES:</b>				
PAPEL	Resma	24	5	120
GRAPADORA	U	2	5	10
PERFORADORA	U	2	5	10
ESFENOGRAFICOS	CAJAS	18	6	108
LAPICES	CAJAS	18	3	54
BORRADORES	CAJAS	18	3	54
CARPETAS	U	6	4	24
SEPARADORES	JUEGOS	6	2	12
ETIQUETAS	JUEGOS	3	1	3
GOMA	U	1	2	2

TIJERAS	U	2	2	4
ESTILETES	U	4	1	4
<b>SUBTOTAL</b>				<b>405</b>
3.- PERSONAL	U			
CAPACITADORES	MES	6	750	4.500
SECRETARIA	MES	6	400	2.400
TECNICO	TÈCNICO	6	750	4.500
<b>SUBTOTAL</b>				<b>11.400</b>
<b>TOTAL DEL PROYECTO DE CAPACITACIÓN</b>				<b>46.405</b>

**OBSERVACIONES:**

FRECUENCIA: 3 CURSO POR AÑO

DIAS SELECCIONADOS: SABADOS Y

DOMINGOS

HORARIOS: 8H00-12H00

INTERMEDIO: 10H00-10H30

NUMERO DE CAPACITADOS=25

LOCAL: SALON DE LA JUNTA PARROQUIAL

COSTO DE CADA CAPACITACION

COSTO TOTAL = 45.406/ 24 = 1033.54

COSTO POR ESTUDIANTE = USA 77.34 C/U

COSTO POR ESTUDIANTE = 46.405/600=77.34 C/U

**ANEXO No.- 11. COSTO DE FORMACION DEL VIVERO FORESTAL.**

<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PROYECTO UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>1.- PREPARACIÓN DEL SUELO</b>				
AFLOJAMIENTO	1	5	15	75
DELINEACIÓN	1	2	20	40
FORMACION DE CAMAS	1	10	20	200
<b>SUBTOTAL</b>				340
<b>2.- FESTILIZACION:</b>				
ORGÁNICA	kg	5.000	0,04	200
QUÍMICA				
10-30-10	kg	272,7	0,88	239,98
UREA	kg	181,8	0,77	139,99
MANO DE OBRA	1	5	20	100
<b>SUBTOTAL</b>				679,97
<b>3.- SIEMBRA:</b>				
SEMILLA	U	150.000	0,02	3.000
MANO DE OBRA	1	10	20	200
<b>SUBTOTAL</b>				3.200
<b>4.- LABORES DE CULTIVO</b>				
DESHIERBAS	1	12	200	240
<b>5.- CONTROLES FITOSANITARIOS</b>				
INSECTICIDAS	LTS	2	30	60
FUNGICIDAS	LTS	2	50	100
MANO DE OBRA	1	4	20	80

<b>SUBTOTAL</b>				<b>240</b>
<b>TOTAL</b>				<b>4.699.97</b>

**ANEXO NO.- 12. COSTO DE FORMACIÓN DE UNA HECTÁREA DE BOSQUE**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD		PRECO UNITARIO	VALOR TOTAL
HUEQUEADA	Jornalero	1		20	400
<b>SUBTOTAL</b>					<b>400</b>
<b>2.- FERTILIZACIÓN</b>					
DREAMICA	Kg	5.000		0.04	200
MANO DE OBRA	2	10		20	200
<b>SUBTOTAL</b>					<b>400</b>
<b>3.-SIEMBRA</b>					
PLANTAS	U	300		0.40	225
MANO DE OBRA	5			20	300
<b>SUBTOTAL</b>					<b>1.550.25</b>
<b>4.- LABONES CULTURALES</b>					
CORONA	J	20		20	400
<b>SUBTOTAL</b>					<b>400</b>
<b>TOTAL</b>					<b>2.750.25</b>

**O BSERVACIONES:** No se ha considerado el riego de agua, por tratarse de una zona húmeda.

**ANEXO No.- 13. ESTRUCTURA PRESUPUESTAL PARA EL PLAN DE MANEJO POR PROYECTO.**

<b>PROYECTOS</b>	<b>COSTO</b>
Proyecto para de manejo y conservación del bosque	20000
Proyecto de Investigación Científica.	17600
Proyecto de turismo científico.	17500
Proyecto de capacitación y educación ambiental.	46.405
Proyecto de reforestación.	6699
Proyecto: Implementación de sistemas agroforestal y agrosilvopastoriles	
Total	108204