



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tesis previa la obtención del Grado Académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal.

TEMA

APROVECHAMIENTO FORESTAL Y SU EFECTO EN LA ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE EN TRANSICIÓN DEL CANTÓN JIPIJAPA. AÑO 2015. PLAN DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES.

AUTORA

Ing. FLOR MIRELLA GUERRA CANTOS

DIRECTOR

ING. JOSE ENRIQUE NIETO RODRIGUEZ Ph.D

QUEVEDO - ECUADOR

2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN: MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tesis previa la obtención del Grado Académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal.

TEMA

APROVECHAMIENTO FORESTAL Y SU EFECTO EN LA ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE EN TRANSICIÓN DEL CANTÓN JIPIJAPA. AÑO 2015. PLAN DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES.

AUTOR

Ing. FLOR MIRELLA GUERRA CANTOS

DIRECTOR:

ING. JOSE ENRIQUE NIETO RODRIGUEZ Ph.D

QUEVEDO – ECUADOR

2016

INGENIERO JOSE ENRIQUE NIETO RODRIGUEZ PhD, Director de la Tesis previa la obtención del Grado Académico de **Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal**.

CERTIFICA:

Que la Ingeniera **FLOR MIRELLA GUERRA CANTOS**, ha cumplido con la elaboración de la Tesis titulada **“APROVECHAMIENTO FORESTAL Y SU EFECTO EN LA ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE EN TRANSICIÓN DEL CANTÓN JIPIJAPA. AÑO 2015. PLAN DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES.”**, el mismo que está apto para la presentación y sustentación respectiva.

Ing. For. José Enrique Nieto Ph.D
DIRECTOR

AUTORIA

Yo, Ing. Flor Mirella Guerra Cantos

DECLARO QUE:

La Tesis titulada “**APROVECHAMIENTO FORESTAL Y SU EFECTO EN LA ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE EN TRANSICIÓN DEL CANTÓN JIPIJAPA. AÑO 2015. PLAN DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES.**”, previa a la obtención del Grado Académico de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal, fue realizada a través de una investigación honesta, acatando las normas de los derechos intelectuales, por lo cual este trabajo corresponde a mi total autoría, responsabilizándome de su autenticidad, contenido científico de la tesis del grado académico en mención.

.....

Ing. Flor Mirella Guerra Cantos

DEDICATORIA

Dios todopoderoso, tu amor y tu bondad no tienen fin me permite sonreír ante todos mis logros que son resultados de tu ayuda, aprendo de mis errores y me doy cuenta que los pones en frente mío para que mejore como ser humano, y crezca de diversas maneras.

A mis padres, José Guerra y Flor Cantos por haberme proporcionado la mejor educación y lecciones de vida, que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue.

A mi esposo Gustavo Veliz Delgado por sus palabras y su confianza, por su amor incondicional, donde hemos compartidos buenos momentos, a mis hijos Gustavo y Daleska que son la razón de mi vida y me dan la fuerza necesaria para seguir a delante

A mis compañeros de trabajo Anita, Johann, Azucena y en especial al Ing. Otto Quimis Garcés quien me apoyo constantemente con sus conocimientos brindados y su espíritu alentador y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

Flor Mirella Guerra Cantos

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO su labor subestizada, se enfoca en cuidar los saberes del mundo, y permite a otros, expandir sus conocimientos. Nos ayuda a vivir del sueño de superarnos y cumplir nuestras expectativas, y de siempre ir por la constante mejora, para ser mejores seres humanos.

Al Ing. For. José Enrique Nieto Ph.D por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y su conocimiento científico.

Además dejo constancia de mi agradecimiento a:

- Unidad de Posgrado de la UTEQ
- Miembros de Junta Parroquial El Anegado
- Ing. Roque Vivas Moreira, Director de la Unidad de Posgrado de UTEQ
- Dr. Carlos Zambrano, Coordinador del Programa de Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal.
- A los Docentes de los diferentes Módulos de la maestría.

Gracias.

PRÓLOGO

La presente investigación se orientó a conocer la forma del aprovechamiento forestal y como este influye en la diversidad del bosque de transición de la parroquia de El Anegado del cantón Jipijapa, para lo cual se recurrió a información actualizada que sirvió de base para la elaboración del marco teórico de la investigación.

Este marco teórico parte con la definición de términos relacionados al tema, a la descripción y enunciados sobre la estructura y diversidad de los bosques, de la forma del aprovechamiento forestal, bajo la visión de autores especializados. Además se articula aspectos legales vigentes en el Ecuador y otros tratados y convenios nacionales e internacionales.

La metodología utilizada parte de la selección de comunidades inmersa en el área de transición, en las cuales diseñaron y se establecieron transectos rectangulares de 10 x 50 m y la evaluación de la estructura horizontal y vertical se la efectuó tomando parámetros dendrológicos como DAP, altura total y comercial para los cálculos de volúmenes de todas las especies encontradas en el interior de cada transecto.

Se propone finalmente la ejecución de un Plan de Conservación, especialmente de especies forestales nativas y de la regeneración natural a efecto de mejorar la situación ambiental y contribuir de esta forma en el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes del sector. Propuesta que será presentada ante el GAD Jipijapa para su financiamiento y ejecución.

.....
Ing. Carlos Castro Piguave Mg Sc.
DOCENTE UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el bosque de transición de la parroquia El Anegado del cantón Jipijapa, el mismo que planteó la descripción del aprovechamiento forestal, la estructura y diversidad de las especies forestales y por último se elaboró un plan de conservación de las especies en peligro de extinción. El trabajo consistió en seleccionar 10 comunidades, donde se establecieron 14 transectos consideradas como unidades de muestreo con dimensión de 10 x 50 m (500m²). Los parámetros medidos fueron: altura total y comercial, DAP y diámetro de copa, para luego realizar los cálculos de área basal y volumen de madera. Así mismo se efectuó un diagnóstico a través de aplicación de encuestas a los habitantes de las comunidades para conocer cómo y de qué forma se realiza el aprovechamiento forestal. Los resultados obtenidos fueron, con relación a la composición florística 19 familias, 28 géneros, 32 especies y 247 individuos, encontrándose el mayor número de familia, género y especie en el transecto 1 que corresponde a la comunidad Cerecita, las familias que registraron el mayor número de especies fueron: Mimosaceae con 5 especies y Fabaceae con 3 especie. El valor del índice de diversidad de Shannon fue 2,94 considerado mediano. Las especies con mayor IVI fueron: *Mangifera indica* (12,15%), *Inga spectabilis* (10,16%), *Cordia alliodora* (9,40%). Las especies más abundantes fueron: *Citrus sinensis* (13,36%), *Inga spectabilis* y *Mangifera indica* (11,74%), seguido de *Cordia alliodora* (10,93%). *Inga spectabilis* (10,49%), *Guásuma ulmifolia* (9,20%). Con relación a la estructura vertical el mayor número de individuos se encuentra en la clase de altura 7 – 14 m, (coodominante) con 112 individuos. Con relación a la mayor altura de las especies corresponden a *Sapindus saponaria*, *Inga spectabilis*, *Conostegia sp.*, *Samanea samán*, *Cordia alliodora* y *Pseudobombax millei* con 25 m cada uno.

Palabras Claves: Aprovechamiento Forestal, Estructura y Diversidad del Bosque, Bosque de Transición

ABSTRACT

This research was conducted in the transition forest parish The Anegado the canton Jipijapa, the same that raised the description of logging, structure and diversity of forest species and finally a plan of conservation was developed endangered species. The work was to select 10 communities, where 14 transects considered as sampling units with dimensions of 10 x 50 m (500m²) were established. The parameters measured were: total and commercial height, DBH and crown diameter, and then perform the calculations of basal area and wood volume. Also a diagnosis was made through application of surveys to community residents to learn how, and how the logging is done. The results were, in relation to the floristic composition 19 families, 28 genera, 32 species and 247 individuals, being the largest number of family, genus and species in transect 1 corresponding to the Cerecita community, families had the largest number of species were: Mimosaceae 5 Fabaceae species and 3 species. The value of the Shannon diversity index was 2.94 considered medium. The species with the highest IVI were: *Mangifera indica* (12.15%), *Inga spectabilis* (10.16%), *Cordia alliodora* (9.40%). The most abundant species were: *Citrus sinensis* (13.36%), *Inga spectabilis* and *Mangifera indica* (11.74%), followed by *Cordia alliodora* (10.93%). *Inga spectabilis* (10.49%), *Guásuma ulmifolia* (9.20%). In relation to the vertical structure the largest number of individuals is in the height class 7 to 14 m, (coodominante) with 112 individuals. With regard to the greater height of the species correspond to *Sapindus saponaria*, *Inga spectabilis*, *Conostegia sp.*, *Samanea saman*, *Cordia alliodora* and *Pseudobombax millei* with 25 m each.

Keywords: Forest Harvesting, Structure and Diversity of Forest, Forest Transition.

ÍNDICE

Portada.....	i
Hoja en blanco.....	ii
Copia de la portada.....	iii
Certificación.....	iv
Autoría.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Prólogo.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Índice.....	xi
Índice de cuadros.....	xvi
Índice de grafico.....	xvii
Índice de figuras.....	xviii
Introducción.....	xix
CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA.....	3
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.3.1. Problema general.....	5
1.3.2. Problemas derivados.....	5
1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.5. OBJETIVOS.....	6
1.5.1. General.....	6
1.5.2. Específicos.....	6
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.7. CAMBIOS ESPERADOS CON LA INVESTIGACIÓN.....	7

CAPÍTULO II	MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
2.1.	FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.....	10
2.1.1.	Aprovechamiento Forestal.....	10
2.1.2.	Estructura florística de un bosque.....	10
2.1.3.	Estructura vertical y horizontal.....	10
2.1.4.	Diversidad de un bosque.....	11
2.1.5.	Área de transición.....	11
2.1.6.	Transectos.....	11
2.1.7.	Cobertura vegetal.....	11
2.1.8.	Diseño de muestreo.....	12
2.2.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	12
2.2.1.	Técnicas de aprovechamiento del recurso forestal.....	12
2.2.1.1.	<i>Aprovechamiento forestal mecanizado.....</i>	12
2.2.1.2.	<i>Aprovechamientos forestales semimecanizados.....</i>	13
2.2.1.3.	<i>Aprovechamiento forestal tradicional.....</i>	13
2.2.2.	Tipos de Aprovechamiento Forestal.....	13
2.2.2.1.	<i>Operaciones.....</i>	13
2.2.2.2.	<i>Apeo.....</i>	13
2.2.2.3.	<i>Desmachado o desramaje.....</i>	13
2.2.2.4.	<i>Descortezado.....</i>	14
2.2.2.5.	<i>Extracción.....</i>	14
2.2.2.6.	<i>Preparación de los troncos/trozado (troceado).....</i>	14
2.2.2.7.	<i>Cubicación.....</i>	14
2.2.2.8.	<i>Clasificación, apilamiento y almacenamiento temporal.....</i>	14
2.2.2.9.	<i>Carga.....</i>	14
2.2.3.	Estructura del bosque.....	15
2.2.3.1.	<i>Estructura vertical del bosque</i>	15
2.2.3.2.	<i>Estructura horizontal del bosque.....</i>	16
2.2.4.	Biodiversidad.....	19
2.2.5.	Estructura de la Vegetación en el Límite del Bosque en la Alta Montaña Tropical.....	19
2.2.6.	Análisis de la cobertura vegetal y uso de suelo de la provincia de	

Loja.....	20
2.2.7. Bosques tropicales naturales.....	21
2.2.8. Morfometría del árbol en plantaciones forestales tropicales.....	21
2.2.9. Parámetros para Medir la Vegetación.....	22
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	24
2.3.1. Biodiversidad y Patrimonio Genético.....	24
2.3.2. Ley Forestal.....	27
2.3.3. Plan Nacional del Buen Vivir.....	29
2.3.4. Ley de Gestión Ambiental, Codificación	31
2.3.5. Libro III. Del Régimen Forestal.....	31
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.1.1. Diseño de la investigación.....	34
3.2. METODOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.2.1. Recopilación de Información y Selección del área de estudio.....	34
3.2.2. Tamaño y forma de las unidades de muestreo.....	35
3.2.3. Tamaño de la muestra.....	36
3.2.4. Obtención de la información en cada unidad de muestreo.....	37
3.3. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.3.1. Variables evaluadas.....	38
3.3.1.1. <i>Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)</i>	38
3.3.1.2. <i>Altura Total y Comercial</i>	39
3.3.1.3. <i>Diámetro de Copa</i>	39
3.3.1.4. <i>Estructura horizontal</i>	39
3.3.1.5. <i>Estructura Vertical</i>	41
3.3.1.6. <i>Índice de diversidad de Shannon</i>	41
3.4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EMPÍRICA.....	42
3.5. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA.....	42
3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	43

CAPÍTULO IV ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS EN RELACIÓN CON LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	44
4.1. ENUNCIADO DE LA HIPÓTESIS.....	45
4.2. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA PERTINENTE A LA HIPOTESIS.....	45
4.2.1. Variable independiente: Aprovechamiento Forestal.....	45
4.2.2. Variable dependiente: Estructura y diversidad del bosque.....	61
4.2.2.1. <i>Diversidad de especies forestales en el bosque de transición de la parroquia El Anegado</i>	61
4.2.2.2. <i>Estructura horizontal por especie</i>	62
4.2.2.3. <i>Distribución diamétrica y número de árboles en el bosque De transición</i>	63
4.2.2.4. <i>Cálculos de Volúmenes de madera en los transectos</i>	65
4.2.2.5. <i>Estructura vertical</i>	65
4.3. DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN EN RELACIÓN A LA NATURALEZA DE LA HIPÓTESIS.....	67
4.3.1. Variable independiente: Aprovechamiento forestal.....	67
4.3.2. Variable dependiente: Estructura y diversidad del bosque.....	68
4.3.2.1. <i>Estructura horizontal</i>	69
4.3.2.2. <i>Estructura Vertical</i>	70
4.4. COMPROBACIÓN/DESAPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	71
 CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	 73
5.1. CONCLUSIONES.....	74
5.2. RECOMENDACIONES.....	75
 CAPÍTULO VI PROPUESTA ALTERNATIVA.....	 76
6.1. TÍTULO DE PROPUESTA	77
6.2. JUSTIFICACIÓN.....	77

6.3. OBJETIVOS.....	77
6.3.1. Objetivo general.....	77
6.3.2. Objetivos específicos.....	78
6.4. IMPORTANCIA.....	78
6.5. UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA.....	79
6.6. FACTIBILIDAD.....	79
6.6.1. Factibilidad Social.....	79
6.6.2. Factibilidad Legal.....	80
6.7. PLAN DE TRABAJO.....	81
6.8. ACTIVIDADES.....	82
6.8.1. Coordinación y socialización del Plan de Conservación.....	82
6.8.2. Capacitación.....	82
6.8.3. Mantenimiento y seguimiento técnico de transectos.....	82
6.8.4. Parámetros dasométricos a evaluar.....	82
6.9. RECURSOS ADMINISTRATIVO, FINANCIEROS O TECNOLÓGICOS...	83
6.9.1. Recurso Humano.....	83
6.9.2. Recursos Materiales.....	83
6.9.3. Recursos Financieros.....	83
6.10. IMPACTO.....	84
6.11. EVALUACIÓN.....	85
7. BIBLIOGRAFÍA.....	86
8. ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tamaño de la muestra	37
Cuadro 2. Toma de datos en cada especie forestal.....	38
Cuadro 3. Número de familia, genero, especies e individuo por transectos....	61
Cuadro 4. Números de individuos por clase diamétrica y por transectos.....	63
Cuadro 5. Parámetros de la estructura horizontal por especie.....	64
Cuadro 6. Clasificación de árboles por altura y por transectos.....	65
Cuadro 7. Determinación de los estratos por especie y por altura.....	66
Cuadro 8. Plan de trabajo de la propuesta.....	81
Cuadro 9. Presupuesto del Plan de Conservación.....	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Predios pertenecientes o no al (SNAP).....	46
Gráfico 2. Licencia de aprovechamiento	47
Gráfico 3. Aprovechamiento de la madera.....	48
Gráfico 4. Especies forestales más aprovechadas.....	49
Gráfico 5. Superficie del bosque.....	50
Gráfico 6. Tipo de bosques.....	51
Gráfico 7. Sistemas de plantaciones forestales.....	52
Gráfico 8. Venta de madera.....	53
Gráfico 9. Destino de la madera comercializada.....	54
Gráfico 10. Herramientas utilizadas en el apeo.....	55
Gráfico 11. Efecto de la caída de los árboles en el bosque.....	56
Gráfico 12. Consumo de leña como energía domestica.....	57
Gráfico 13. Especies utilizadas en la obtención de leñas.....	58
Gráfico 14. Tratamiento silvícola en el bosque.....	59
Gráfico 15. Actividades de reforestación.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura vertical del bosque pluvial montano de los Andes Venezolano.....	15
Figura 2. Perfil horizontal del bosque nativo “El Limo”, 2006.....	16
Figura 3. Tamaño de la unidad de muestreo.....	35

INTRODUCCIÓN

Los bosques representan para la humanidad fuentes de generación de recursos para la existencia y se ha aprovechado al máximo los beneficios en los aspectos económicos, sociales y ecológicos. Tanto es así que en la actualidad el hombre sigue aprovechando estos recursos de manera incontrolada produciendo el agotamiento de los suelos, la destrucción de bosques y la biodiversidad. Uno de los aspectos causantes de esta situación es la pobreza en que viven los campesinos y agricultores que obliga un aprovechamiento selectivo especialmente de especies maderable, de gran valor ecológico y comercial.

El Ecuador no se escapa a esta realidad, a pesar de existir programas y proyectos de conservación y de restauración financiados por organismo gubernamentales y no gubernamentales poco o nada se ha alcanzado y nuestros campesinos siguen sometido a la pobreza extrema.

El cantón Jipijapa está sujeto a dos estaciones muy definidas que son la época seca y lluviosa, sin embargo para poder aprovechar la estación invernal los productores dedican su tiempo a dos productos principales: maíz y arroz y otros secundarios: yuca y plátano entre otros. Estos cultivos de ciclo corto han obligado a extender la frontera agrícola en deterioro de las áreas boscosas.

Se puede decir entonces que el cantón posee dos áreas muy diferenciadas que es el bosque húmedo tropical y bosque seco tropical, estas dos áreas dan paso a la formación de otro denominado bosque de transición,

La presente investigación es orientada a identificar la estructura horizontal y vertical del bosque y la diversidad de especies existentes y al mismo tiempo se conoció el comportamiento del aprovechamiento forestal en la actualidad. Este trabajo está distribuido en capítulos que a continuación se enuncian:

El Capítulo **I** contiene el Marco Contextual en la que se detalla información sobre la ubicación, contextualización, la situación actual del problema, la delimitación y su campo de acción, los objetivos generales y específicos, las hipótesis, justificación y finalmente los cambios que se esperan con la ejecución del proyecto.

El Capítulo **II** se refiere al marco teórico de la investigación, el mismo que contiene la fundamentación conceptual, la fundamentación teórica y la fundamentación legal, esta última articula las actividades a realizar con el marco legal es decir se consideraron leyes, tratados, la constitución del estado, normas que están relacionadas directamente con el aprovechamiento y estructura del bosque.

El Capítulo **III** se refiere a la metodología de la investigación, en la que se define el tipo y métodos de investigación, la construcción del objeto de la investigación, la recolección de información empírica, la descripción de la información obtenida el análisis e interpretación de resultados.

El Capítulo **IV** hace referencia al análisis e interpretación de resultados en relación con la hipótesis de investigación, dentro de este capítulo se hace referencia a el enunciado de la hipótesis, la ubicación y descripción de la información empírica, la descripción de la información en relación a la naturaleza de la hipótesis, además de la comprobación/ desaprobación de hipótesis.

El capítulo **V** describe las conclusiones y recomendaciones, y el capítulo **VI** que se refiere a la propuesta alternativa que tiene como título “Plan de conservación de especies forestales para el bosque en transición de la parroquia El Anegado”, la misma que cumple el formato preestablecido para esta investigación.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

“La ciencia tiene una característica maravillosa, y es que aprende de sus errores”.

Ruy Pérez Tamayo

1.1 UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La Parroquia El Anegado tiene una extensión territorial de 117,05 Km²; se encuentra ubicado a 16 km, de la cabecera Cantonal de Jipijapa y a 120 km de Guayaquil, la vía principal que une la Provincia del Guayas con Manabí, atraviesa por algunas comunidades de ésta parroquia como son: La Crucita, Los Pocitos, La Fuente, El Páramo, Los Vergeles, La Susana, El Beldaco y Pan y Agua.

El Anegado se encuentra limitado al Norte por la parroquia La América, al Sur por el Cantón Paján, al Este por el Cantón Paján y al Oeste por la parroquia Julcuy.

El Anegado se encuentra en el piso climático Tropical Megatérmico semi-humedo, presenta un clima cálido semi húmedo cuya temperatura oscila entre 23 y 24 °C. la parroquia está sometida a precipitaciones entre 700 a 1800 mm que sumada a una evapotranspiración que se encuentra entre 1250 mm a 1450 mm, deriva en un déficit hídrico entre 375 a 650 mm que se presenta en los meses de junio a diciembre.

El relieve de El Anegado está compuesto principalmente por tres unidades ambientales “Cordillera Chongón Colonche”, “Medio Aluvial” y “Relieves Estructurales y Colinados Terciarios”. La tercera unidad ambiental cubre el 59,15% del total de la superficie, seguido de “Cordillera Chongón Colonche” con el 36,45%; siendo estas dos las principales formaciones que se encuentran en el territorio del GAD parroquial (GAD Parroquia El Anegado, 2015).

Esta Parroquia por ser eminentemente rural presenta una gran variedad de especies vegetales entre árboles y arbustos tropicales que son propias de la zona tanto en especies maderables como en árboles frutales entre las que se destacan los cítricos, la tagua el guayacán el laurel etc.

Los terrenos de esta parroquia son bastantes irregulares, el acceso a muchas comunidades es difícil en época invernal. Sin embargo se presentan dos zonas, una seca y una subhúmeda, predominando en la zona seca los cultivos de ciclo corto y especies arbóreas, en la zona subhúmeda (zona de transición) predominan los cultivos permanentes, arboles maderables y frutales, además de pasturas.

Actualmente ante el escaso control de autoridades competentes, una considerable cantidad de especies arbóreas han sido talados por personas inescrupulosas dedicadas a la comercialización de madera que sirve para la construcción de barcos, viviendas, puertas, ventanas, mueblería en general y otra gran parte se destina a la exportación (Gobierno Provincial de Manabí, 2007).

En la zona de transición de la Parroquia predominan especies del área húmeda y seca, cultivos de ciclo corto y pastizales, pero por desconocimiento de la importancia de este recurso este se va perdiendo, de manera que es imprescindible tomar medidas apropiadas para que la cobertura vegetal de estas zonas no se deteriore.

1.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

Según el censo INEC (2010), el cantón Jipijapa presenta una población de 71.083 habitantes, de los cuales 30.851 pertenecen al área rural, las necesidades básicas insatisfechas tienen un nivel muy alto, aunque en los últimos años se ha reducido considerablemente en algunas parroquias comparando los dos últimos censo a del 2001 y 2010.

Según el último censo el promedio cantonal de extrema pobreza es de (62,01 %) y las parroquias con más alto índice son: El Anegado y Pedro Pablo Gómez con 69,2 % (INEC, 2010).

Con relación a las actividades agropecuarias en Jipijapa son muy importantes para la economía cantonal sin embargo, no constituyen la principal actividad económica del cantón; este sector emplea al 31,39 % de la población ocupada.

La superficie cantonal destinada a las actividades agropecuarias representan aproximadamente el 31,88% de la superficie total del cantón, de los cuales 46727,21 ha, corresponden a coberturas con uso agropecuario, pastos cultivados, café y maíz duro, ocupan el 95% de la superficie, estos cubren aproximadamente el 98,86% de superficie con uso agropecuaria, el restante 1,14% lo integran otros cultivos como la caña de azúcar, plátano, pimiento, entre otros.

La dinámica local observada, en este cantón identifica que todos los productos agrícolas tienen un objetivo comercial, sin embargo el productor separa una porción de la cosecha para el consumo familiar; Dentro de la agricultura prioritaria para el autoconsumo cantonal se puede encontrar cultivos como: *Manihot sculenta* (yuca), *Phaseolus vulgaris* (frejol), *Musa spp.* (plátano), *Arachis hypogaea* (maní), hortalizas y verduras en general. Los productos con mayor proyección comercial son: *Coffea arábica* (café), *Zea mays* (maíz); las frutas también se incorporan a la actividad comercial en ciertas épocas del año, en este grupo tenemos: naranja, mandarinas, papaya, entre otras (Ministerio de Defensa Nacional, SENPLADES, INEC, MAGAP, 2012).

FORMACIONES VEGETALES. Las especies que predominan en la parroquia son entre otras: *Prosopis fuliflora* (Algarrobo); *Cochlospermum vitifolium* (Bototillo); *Cereus sp.*(Cactus); *Libidia corymbosa* (Cascol); *Ceiba trichistandra* (Ceibo); *Acnistus arborescens* (Cojojo); *Croton fraseri* (Chala); *Macrobium stenosphon* (Dormilón); *Tabebuia chrysantha* (Guayacán); *Cordia alliodora* (Laurel); *Siparuma quebrangularis* (Limoncillo); *Clusia polystigma* (Matapalo); *Cardia lutea* (Muyuyo); *Trema integerrima* (Sapan de paloma); *Capparis crotonoides* (Sapote de perro); *Geoffroea espinosa* (Seca) (MAE, 2010).

En Jipijapa desde hace algún tiempo se viene aprovechando madera proveniente de bosques secos y húmedos, sin embargo en la mayoría de los casos no se aplican los programas de corta establecidos por el MAE para regular y controlar el aprovechamiento sustentable de los productos forestales.

Entre las especies más explotadas de forma selectiva tenemos: *Centrolobium ochroxylum* (amarillo), *Tabebuia chrysantha* (guayacán), *Cordia alliodora* (laurel), además de la *Guadua angustifolia* (caña guadua). La *Ochroma pyramidale* (balsa) es otra de las especies intensamente explotada en la parroquia El Anegado.

Todo este conjunto de actividades traen como consecuencia la pérdida paulatina de la diversidad del bosque, por lo tanto el Ministerio correspondiente debe aplicar las normativas establecidas para evitar la destrucción de este ecosistema.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 Problema general

¿Cuál es el efecto del Aprovechamiento forestal en la estructura y diversidad del bosque en transición del Cantón Jipijapa?

1.3.2. Problemas derivados

¿Cómo se realiza el aprovechamiento forestal en la estructura y diversidad en el bosque de transición de la parroquia El Anegado del cantón Jipijapa?

¿Cuál es la estructura y diversidad de especies forestales que se presentan en el bosque de transición?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

CAMPO: Manejo forestal

ÁREA: Aprovechamiento Forestal

ASPECTO: Recursos naturales

SECTOR: Parroquia El Anegado, Cantón Jipijapa - Manabí

TIEMPO: Junio – Diciembre 2015

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. General

Evaluar el efecto del Aprovechamiento forestal en la estructura y diversidad de un bosque de transición del Cantón Jipijapa.

1.5.2. Específicos

- Describir el proceso de aprovechamiento forestal de un bosque de transición en el cantón Jipijapa.
- Definir la estructura y diversidad de especies forestales que se presentan en el bosque de transición.
- Elaborar una propuesta de conservación de especies forestales en peligro de extinción.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Los aspectos físicos de Jipijapa está determinado por diferentes bio-climas: Muy seco tropical, Seco subtropical, Seco tropical y Sub húmedo subtropical. Producto de la presencia de la cordillera Chongón Colonche y las dos estaciones, estación lluviosa y estación seca.

En la parroquia El Anegado se realizó la investigación diferenciando del bosque húmedo, subhúmedo hasta el bosque seco encontrando diversidad de especies forestales, que son aprovechadas de manera no adecuada para suplir necesidades básicas de sus habitantes, afectando la biodiversidad del bosque, y al mismo tiempo no se ha definido la estructura tanto horizontal como vertical de este bosque en transición.

Tomando en cuenta estos aspectos es necesario evaluar la incidencia del aprovechamiento forestal en la estructura y diversidad de este tipo de bosque el mismo que nos sirve para la elaboración de una propuesta de conservación, que permita a mediano y largo plazo darle un manejo ordenado a estas áreas y evitar su destrucción.

1.7. CAMBIOS ESPERADOS CON LA INVESTIGACIÓN

El cumplimiento de los objetivos propuestos en esta investigación y la aplicación de la propuesta alternativa incide en la estructura de este bosque con la generación, en algunos cambios que se mencionan a continuación:

- ✓ Quedó evidenciado el efecto del aprovechamiento forestal ordenado en la biodiversidad del bosque en transición de la parroquia.
- ✓ Se conoció la estructura vertical y horizontal del bosque para mejorar el aprovechamiento de los cultivos agrícolas que producen los habitantes.

- ✓ Quedaron identificadas las especies forestales existentes en el área de transición y sus posibles usos.

- ✓ Los habitantes conocieron de la importancia económica, ecológica y cultural del bosque en transición y el tipo de cultivo apropiado para estos suelos, a través de aplicación de propuesta de conservación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

*“La ciencia puede descubrir lo
que es cierto, pero no lo que es
bueno, justo y humano.*

Marcus Jacobson

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

2.1.1. Aprovechamiento Forestal.

La conservación y aprovechamiento sustentable, la riqueza del capital natural (bosques y biodiversidad) del Ecuador radica más en su diversidad que en su magnitud. Este capital debe ser conservado, reproducido y utilizado sustentablemente, a fin de revertir los procesos de degradación actuales, generar riqueza, contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y la equidad, y asegurar la inserción eficiente del país en el mercado de bienes y servicios ambientales (Minchala, 2011).

2.1.2 Estructura florística de un bosque.

Se conocen dos tipos de estructura florística para un bosque, identificadas como la estructura vertical y la estructura horizontal. La estructura vertical se refiere a la disposición de las plantas de acuerdo a sus formas de vida en los diferentes estratos de la comunidad vegetal. Por el contrario, la estructura horizontal se refiere a la cobertura del estrato leñoso sobre el suelo (Sánchez, 2011) .

2.1.3 Estructura vertical y horizontal.

Son fácilmente visualizadas en diagramas gráficos. En cada una de las unidades de estudio, se realiza un levantamiento de la vegetación en superficies de 50 m x 10 m, aunque no es una regla, con la finalidad de elaborar los diagramas de perfil. Este levantamiento se lo puede efectuar a partir de cualquier clase diamétrica o altura y generalmente, se describe la forma y proyección de la copa en el suelo (Sánchez, 2011).

2.1.4. Diversidad de un bosque

La diversidad también se puede expresar en índices (llamados índices de diversidad); son aquellos que describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie. Manifiestan que una forma apropiada de definir diversidad de ecosistemas boscosos es el número, variedad y arreglo espacial de los tipos de bosques a una escala dada, pudiéndose expresar la diversidad β como el grado en el cual las comunidades difieren unas de otras a lo largo de gradientes ambientales (Ramo, 2013).

2.1.5. Área de transición

Terreno con algunas de las características de dos tipos de vegetación, por lo general donde éstos se mezclan (Yépez & Ruiz, 2005).

2.1.6. Transectos

Un transecto es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. El tamaño de los transectos puede ser variable y depende del grupo de plantas a medirse. Si se quiere evaluar la vegetación arbórea con DAP mayor a 20 cm, en un transecto de 2x50 m el número de árboles de esta categoría sería poco representativo, lo que indica que el tamaño del transecto debe aumentarse (por ejemplo 10x50 m o 10x100 m) (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

2.1.7. Cobertura vegetal

En la zonificación del medio biótico se definen las Variables o Unidades de Cobertura Vegetal caracterizadas sobre la base de los siguientes términos:

pastizal, vegetación herbácea, bosque ribereño, bosque latifoliado o matorral, áreas de plantación forestal, zona urbana, zona rural y área de plantación agrícola o agroindustrial (Guaman, 2010).

2.1.8. Diseño de muestreo

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que este determina el éxito potencial de un experimento, y depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiables, debe estar bien diseñado.

Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerarla mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que puedan influir en una determinada variable (García, 2014)

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Técnicas de aprovechamiento del recurso forestal

2.2.1.1. *Aprovechamiento forestal mecanizado*

Un moderno equipo de trabajo permite acometer la mecanización del aprovechamiento forestal con amplias garantías de calidad, rendimiento y seguridad.

La experiencia y preparación de los maquinistas aseguran un alto grado de eficacia en el trabajo, así como un mínimo de daños sobre el terreno y el arbolado. El trabajo se lo realiza en todo tipo de aprovechamientos forestales y de cualquier especie de arbolado.

2.2.1.2. Aprovechamientos forestales semimecanizados

En ocasiones es necesaria la combinación de las técnicas tradicionales con los medios más modernos para conseguir unos buenos resultados. Para ello está preparada para aplicar sistemas de trabajo en los que el motoserrista y la maquinaria pesada aúnan sus esfuerzos en beneficio de un trabajo de calidad y rendimiento, pero sin descuidar en ningún momento la seguridad.

2.2.1.3. Aprovechamiento forestal tradicional

Hay situaciones en las que el bosque requiere de la aplicación de métodos de trabajo tradicionales. Y en este caso se toma en cuenta con un experimentado equipo de trabajo que garantiza excelentes resultados en las técnicas de apeo con motosierra y el posterior desembosque (Moscoso, 2012).

2.2.2. Tipos de Aprovechamiento Forestal

2.2.2.1. Operaciones

Aunque se utilizan muchos métodos de aprovechamiento maderero, todos ellos comportan operaciones similares.

2.2.2.2. Apeo

Cortado de un árbol por el pie y derribo.

2.2.2.3. Desmachado o desramaje

Eliminación de la zona inútil de la copa y de las ramas.

2.2.2.4. Descortezado

Eliminación de la corteza del fuste, esta operación suele realizarse en el centro de elaboración más que en el bosque, en la corta de madera para leña no se realiza.

2.2.2.5. Extracción

Traslado de los troncos o trozas hasta un lugar próximo a una carretera, en donde se puede clasificarse, apilarse y a menudo almacenarse temporalmente en espera del transporte definitivo.

2.2.2.6. Preparación de los troncos/trozado (troceado)

Corte del fuste a la longitud especificada por el cliente o destinatario de las trozas.

2.2.2.7. Cubicación

Determinación de la cantidad de madera obtenida, por lo general midiendo el volumen, tamaño o peso.

2.2.2.8. Clasificación, apilamiento y almacenamiento temporal

Como resultado del aprovechamiento forestal los productores de la madera suelen ser de dimensiones y calidad variable, por lo que se clasifica por surtido.

2.2.2.9. Carga

Es el transporte en vehículos hacia el lugar de destino final (depósitos, comerciantes, industrias, etc.) (Palma, 2008).

2.2.3. Estructura del bosque

Perfil estructural de la vegetación de un área de bosque siempre verde de tierras bajas. La representación de los perfiles estructurales vertical y horizontal de la vegetación, corresponden al levantamiento espacial de todos los individuos cuyo DAP supera los 20 cm, en un área de 20 m x 60 m.

2.2.3.1. Estructura vertical del bosque

El perfil vertical indica la distribución de las especies *Podocarpus rospigliosii* en cada uno de los estratos identificados para este tipo de ecosistema.

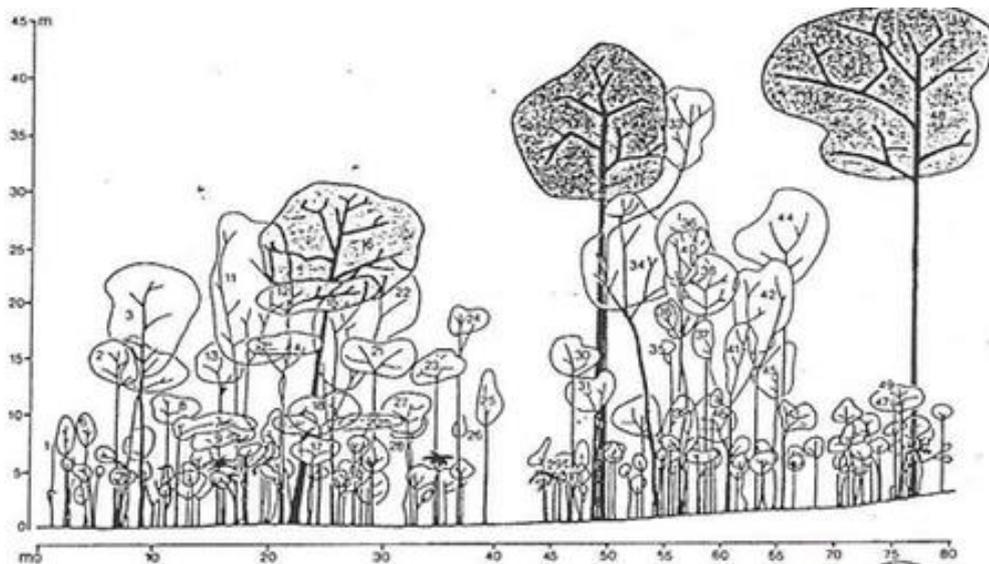


Figura 1. Estructura vertical del bosque pluvial montano de los Andes Venezolano

Se diferencian la agrupación de individuos en tres estratos: el estrato dominante conformado por especies que llegan hasta una altura entre 40 y 45m, el estrato codominante entre 25 y 30 m y el estrato dominado menor a 10 m de altura.

2.2.3.2. Estructura horizontal del bosque

En este perfil horizontal se observa un bosque de copas pequeñas debido a que en épocas pasadas se extrajo madera en forma selectiva, para la construcción de casas en El Limo y Alamor, tal como lo demuestra el siguiente gráfico.

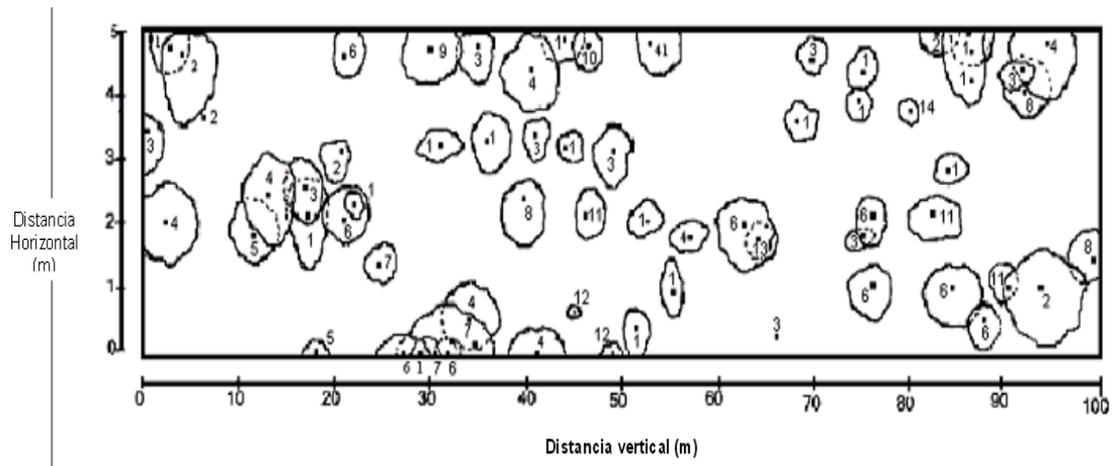


Figura 2. Perfil horizontal del bosque nativo “El Limo”, 2006.

1. *Ficus cervantesiana* Standl y L.O. Williams; 2. *Ficus* sp; 3 *Nectandra subbullata* Rohwer; 4 *Phytelephas aequatorialis* Spruce; 5 *Oreopanax* sp; 6 *Inga oerstediana* Benth. ex Seem.; 7. *Cecropia litoralis* Snethl; 8. *Faramea occidentalis* (L) A. Rich.; 9. *Ceroxylon parvifrons* (Engel) H. Wendl.; 10. *Trichilia hirta* L.; 11. *Myrcia fallax* (Rich) DC.; 12. *Persea caerulea* (Ruiz y Pav) Mez.; 13. *Nectandra* sp; 14. *Ficus appollinaris* Dugand.

El 97, 9% de los árboles se concentran en las tres primeras clases diamétricas, con: 778, 141 y 103 individuos/ha respectivamente, esto refleja que la composición florística de este bosque se basa en árboles jóvenes; los árboles desarrollados y maduros son muy escasos; por ello la curva de la estructura diamétrica del bosque adopta la forma de “J” invertida, concordando con el estudio de Cueva y León (2005), en el bosque El Colorado, quienes en sus resultados también obtienen la misma tendencia, ratificando lo que señala Lamprecht (1990) que la distribución diamétrica en bosques nativos jóvenes o en proceso de recuperación presentan una tendencia de “J” invertida (Montalbán & Encalada, 2007).

En el perfil horizontal se puede apreciar baja dominancia de especies y de cobertura de copas, también existe en parches de la vegetación arbórea en el sitio de muestreo, lo que indica un patrón de tipo conglomerado, estableciéndose así cierto tipo de asociación de especies para alcanzar su desarrollo dentro del bosque (Poma, 2013).

Los arboles dentro de los elementos que componen la estructura de un ecosistema forestal, son los más relevantes: las distintas especies que presentan diferentes características morfológicas y dan lugar a diferentes estructuras.

Se entiende por estructura horizontal al arreglo espacial de los árboles, esta cuantificación es reflejada por la distribución de individuos por clases diamétrica. En los bosques tropicales esta distribución tiene generalmente la forma de una "J" invertida, en donde el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el DAP, otras distribuciones no presentan una tendencia identificable debido a sus propias características.

Estudiando por separado cada especie presenta una diversidad de comportamientos que es la mejor forma de entender las distribuciones diamétricas ya que relaciona el número de árboles con el área basal. Podemos llegar a algunos claros, que son huecos abiertos entre la espesura de las copas como consecuencia de la muerte de un gran árbol, donde densas espesuras de crecimiento vegetativo nuevo compiten por estos huecos iluminados por el sol. Estos parches de vegetación forman un mosaico a lo largo del paisaje. El parcelamiento horizontal se suma a la complejidad física de la comunidad. Esta distribución irregular de las plantas refleja las influencias tanto del ambiente físico como biológico. En las comunidades terrestres la estructura del suelo, la fertilidad de este, las condiciones de humedad y la orientación influyen sobre el micro distribución de las plantas. Los patrones de luz y sombra determinan el desarrollo de la vegetación inferior.

Inundaciones y pequeñas variaciones en la topografía y microclima producen patrones bien definidos de crecimiento vegetal. Las plantas cuyas semillas pueden ser transportadas por el viento se pueden distribuir ampliamente, mientras que las plantas con semillas pesadas o con una reproducción vegetativa pronunciada se agruparán cerca de la planta parental.

Cada comunidad tiene una estructura vertical distintiva. En tierra la estructura vertical es determinada en gran manera por la forma de las plantas, su tamaño, forma de ramificar y hojas la cual a su vez influye y es influenciada por el gradiente vertical de luz. La estructura vertical de la comunidad proporciona el armazón físico al cual están adaptadas a vivir muchas formas de vida. Un sistema boscoso bien desarrollado, por ejemplo, posee varias capas de vegetación. Desde arriba hasta abajo, estas son las zonas de copas, el sotobosque, la capa de arbustos, la capa herbácea o de tierra y el suelo forestal. Se puede continuar hacia abajo con la capa radicular y los estratos del suelo.

La determinación de la estructura vertical es compleja y en algunos casos imposibles de realizar, por ello generalmente las copas no son evaluadas y se emplea las áreas basales calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia. Este proceder es justificable, ya que las investigaciones al respecto han demostrado que por regla general existe una relación lineal relativamente alta entre el diámetro de la copa y el fuste (García, 2014).

Los bosques tropicales de la Amazonía ecuatoriana se desarrollan sobre áreas geográficas muy singulares, marcados por la diferenciación geológica, topográfica, climática y una vegetación muy peculiar en composición y estructura. Resultado de esta diferenciación se ha generado una especial diversidad biológica característica del trópico húmedo. Estos bosques poseen gran riqueza biológica, contienen el 27% de las especies de los trópicos y al menos el 13% de las plantas del planeta. Esta alta biodiversidad puede

reflejarse en que es posible encontrar en esta región cerca de 8 200 especies de plantas vasculares, de las cuales el 15% son endémicas (Poma, 2013).

2.2.4. Biodiversidad

La riqueza es la forma más sencilla de medir la biodiversidad puesto que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La medición de la biodiversidad se ha centrado en la búsqueda de parámetros en función de caracterizarla como una propiedad de cada comunidad ecológica, teniendo en cuenta que no están aisladas en un entorno neutro (Veintimilla, 2013).

2.2.5. Estructura de la Vegetación en el Límite del Bosque en la Alta Montaña Tropical

Se realizó la caracterización florística de un sector de transición selva nublada-páramo en una zona cercana a la estación La Aguada (Sierra Nevada de Mérida). Según este autor, se puede observar para este sector una interdigitación de vegetación de páramo y de bosque en el mismo piso transicional. Se observa un cambio en la estructura de la vegetación relacionado directamente con la altitud.

En la zona de transición Páramo – Selva Nublada, se puede observar una estratificación vertical incipiente de la vegetación con tres estratos diferenciables:

1. El Sotobosque: de 0 a 0,7 m de alto, formado por herbáceas terrestres, algunas de las cuales pueden también mostrar formas de vida epífita y hemiepífita, tales como: *Elaphoglossum lindenii*, *Grammitis moniliformis*, *Elaphoglossum engelii*, etc.

2. Los arbustos: de 0,7 a 2 m de alto, entre los que se destacan: *Myrsine dependens*, *Macleania rupestris*, *Gaultheria buxifolia*, *Hesperomeles ferruginea*, *Gaiadendron tagua*, *Vaccinium meridionale*, *Senecio magnicalyculatus*, *Cestrum parvifolium*, *Monnina coriacea*.

3. Los árboles del estrato superior: de 2 a 10 m de alto, cuyas especies más frecuentes son: *Libanothamnus lucidus*, *Vallea stipularis*, *Grammadenia alpina*, *Oreopanax chrysoleucus*, *Podocarpus oleifolius* (Ramirez, 2008).

Encontró transiciones abruptas en varios lugares a lo largo de los Andes entre el bosque y el páramo abierto. Estas zonas abruptas de transición estaban a menudo formadas por franjas de bosque usualmente compuestas por arboles pequeños, arbustos, helechos del género *Blechnum* sp, especies de la familia Poaceae como *Neurolepis* sp (en los Andes del Norte), o árboles con doseles bajos (Argentina). Se encontraron varios tipos de transiciones (basadas principalmente en la altura de la vegetación y en la disminución de la altura del dosel con la altitud): a) abrupta y con bordes (en Keara, Bolivia), b) medio abrupta (en Boca de Monte, Venezuela), c) gradual (en La Libertad, Ecuador) y d) en parches (en Keara, Bolivia) (Ramirez, 2008).

2.2.6. Análisis de la cobertura vegetal y uso de suelo

Los resultados obtenidos por el Mapa de Cobertura Vegetal y Uso Actual del Suelo de la Provincia de Loja, a escala 1:25.000, muestran que la unidad vegetal más representada es el pasto natural, que cubre 192.000 ha, es decir, el 17,41 % de la superficie provincial. En esta unidad existe poca actividad productiva, ya que en su mayor parte corresponde a ecosistemas secos ubicados en sitios de topografía irregular, sin acceso a fuentes permanentes de agua, por lo que dependen exclusivamente de las lluvias de la temporada invernal.

Estos pastizales naturales, se utilizan principalmente para pastoreo extensivo de ganado vacuno, pero por sus características, solo pueden soportar una baja capacidad de carga animal (menos de una vaca por hectárea al año). Por estas características se puede decir que la unidad vegetal más extensa de la provincia, tiene un uso bastante limitado.

Los matorrales húmedos y secos, conjuntamente con los pastizales cultivados, ocupan un 39,16 % del total de la superficie provincial. Estos dos tipos de coberturas, sumados a los pastos naturales, abarcan el 56,57 % del área, es decir, pastizales y matorrales son las unidades vegetales más representativas en la provincia de Loja (Ortiz & Chalan, 2010).

2.2.7. Bosques tropicales naturales

Los bosques tropicales poseen una alta diversidad de especies vegetales. Del total mundial de plantas vasculares, alrededor de dos tercios (170000 especies) se encuentran en las regiones tropicales. De estas, 85 000 están distribuidas en centro y sur América, 35 000 en África tropical (8500 en Madagascar) y 40000 en Asia (25 000 en Malasia) (Jadán, 2012).

2.2.8. Morfometría del árbol en plantaciones forestales tropicales

En la literatura se identifican al menos siete parámetros morfométricos que han sido utilizados para la descripción de la arquitectura del árbol. Se muestran los parámetros de copa más importantes y sus respectivos índices. Variables tales como el diámetro del árbol, el área basimétrica, la altura (total, comercial, dominante), el volumen del fuste y área de proyección de la copa, son mediciones comunes en la práctica forestal. Variables menos conocidas son el porcentaje de copa, la cobertura de copa, el índice de copa, la forma de copa, el índice de espacio vital y el manto de copa.

El diámetro de la copa refleja la dimensión del aparato fotosintético del árbol que está directamente relacionado con su capacidad de crecimiento. El porcentaje de copa (relación entre el largo de copa y la altura total del árbol) se ha utilizado como indicador de la vitalidad de los árboles y como regresor en modelos del grado de competencia entre los individuos (Arias, 2005).

2.2.9. Parámetros para Medir la Vegetación

a. Altura

La altura es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. La altura se mide de acuerdo al interés que se tenga y puede ser de forma cualitativa o cuantitativa. Generalmente, cuando se quiere una mayor precisión de medición de la altura se utiliza mayor tiempo, en cambio, cuando se estima sin tomar cierta precisión esta medición puede ser muy rápida. Para acelerar el tiempo de medición y evitar que éste sea un impedimento se han inventado muchos instrumentos. La regla telescópica es uno de los instrumentos exactos aunque puede medirse máximo hasta los ocho metros de altura. El clinómetro Sunnto es uno de los instrumentos diseñado para medir árboles. En éste se ha sustituido el nivel de la brújula por un péndulo fijo de 90° de la línea índice horizontal. Las lecturas con este instrumento se pueden medir en grados en la escala izquierda y en porcentaje en la escala derecha.

Las fórmulas para medir la altura (h) de árboles con distancias conocidas son las siguientes:

$$h = 15m \cdot \text{Tan}\alpha + P \quad h = 20m \cdot \text{Tan}\alpha + P$$

Dónde:

h = altura total

Tan α = tangente de un ángulo

P = altura de la persona que realiza la medición.

b. Diámetro

El diámetro del tronco de un árbol es uno de los parámetros de mayor uso para estudios de ecología vegetal. El diámetro consiste en determinar la longitud de la recta que pasa por el centro del círculo y termina en los puntos en que toca toda la circunferencia.

Esta medida sirve, a su vez, para medir el área basal y el volumen del tronco de los árboles. También, mediante el diámetro es posible medir el crecimiento de las plantas, haciendo medidas repetidas cada determinado tiempo. El diámetro de los árboles se mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DAP=diámetro a la altura del pecho) utilizando una cinta diamétrica. También, es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica. La forcípula mide el diámetro directamente, mientras que la cinta métrica mide el perímetro, a partir del cual se puede calcular el diámetro.

c. Área basal

El área basal es una medida que sirve para estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas. Por definición, el área basal es la superficie de una sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo. 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). En arbustos u otras plantas, que se ramifican desde la base, el diámetro o perímetro se toma a la altura del suelo.

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:

$$\text{ÁREA BASAL} = \pi (D^2/4)$$

Dónde:

$$\pi = 3.141592$$

D = diámetro a la altura del pecho (García, 2014)

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La fundamentación legal estará sujeta a la aplicación del articulado de la constitución del Ecuador (2008) leyes, normas, decretos, acuerdos, tratados que tengan relación con el aprovechamiento forestal del bosque y la diversidad del mismo.

2.3.1. Biodiversidad y Patrimonio Genético

La Constitución del Ecuador (2008) en su artículo 14 dice textualmente:

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

Así mismo el **Art. 57** y sus literales 5, 6, 8, y 12 manifiesta: Se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos, los siguientes derechos colectivos:

5. Mantener la posesión de las tierras y territorios ancestrales y obtener su adjudicación gratuita.

6. Participar en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables que se hallen en sus tierras.

8. Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

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

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

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

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros (Asamblea Nacional, 2008).

2.3.2. Ley Forestal

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, vigente. Codificación N° 17, publicado en el Registro Oficial Suplemento N° 418 de fecha 10 de Septiembre del 2004, señala que:

Art. 1.- Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que se hubieren plantado o se plantaren en terrenos del Estado, exceptuándose los que se hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

Los derechos por las inversiones efectuadas en los bosques establecidos mediante contratos de consorcios forestales, de participación especial, de forestación y pago de la inversión para la utilización del Fondo Nacional de Forestación, celebrado con personas naturales o jurídicas, otras inversiones similares, que por efecto de la presente Ley son transferidos al Ministerio.

Las tierras del Estado, marginales para el aprovechamiento agrícola o ganadero.

Todas las tierras que se encuentren en estado natural y que por su valor científico y por su influencia en el medio ambiente, para efectos de conservación del ecosistema y especies de flora y fauna, deban mantenerse en estado silvestre.

Formarán también dicho patrimonio, las tierras forestales y los bosques que en el futuro ingresen a su dominio, a cualquier título, incluyendo aquellas que legalmente reviertan al Estado.

Art. 4.- La administración del patrimonio forestal del Estado estará a cargo del Ministerio del Ambiente, a cuyo efecto, en el respectivo reglamento se darán

las normas para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, y los demás que se estime necesarios.

Art. 10.- El Estado garantiza el derecho de propiedad privada sobre las tierras forestales y los bosques de dominio privado, con las limitaciones establecidas en la Constitución y las Leyes.

Tratándose de bosques naturales, en tierras de exclusiva aptitud forestal, el propietario deberá conservarlos y manejarlos con sujeción a las exigencias técnicas que establezcan los reglamentos de esta Ley.

Art. 36.- El aprovechamiento de los bosques productores cultivados y naturales de propiedad privada, se realizará con autorización del Ministerio del Ambiente. Además, en el caso de los bosques naturales se pagará el precio de la madera en pie determinado por el Ministerio del Ambiente.

Art. 62.- El Ministerio del Ambiente promoverá y controlará el mejoramiento de los sistemas de aprovechamiento, transformación primaria e industrialización de los recursos forestales y de fauna y flora silvestres.

Art. 78.- La Ley señala: quien pade, tale, descortece, destruya, altere, transforme, adquiera, transporte, comercialice, o utilice los bosques de áreas de mangle, los productos forestales o de vida silvestre o productos forestales diferentes de la madera, provenientes de bosques de propiedad estatal o privada, o destruya, altere, transforme, adquiera, capture, extraiga, transporte, comercialice o utilice especies bioacuáticas o terrestres pertenecientes a áreas naturales protegidas, sin el correspondiente contrato, licencia o autorización de aprovechamiento a que estuviera legalmente obligado, o que, teniéndolos, se exceda de lo autorizado, será sancionado con multas equivalentes al valor de uno a diez salarios mínimos vitales generales y el decomiso de los productos, semovientes, herramientas, equipos, medios de transporte y demás instrumentos utilizados en estas acciones en los términos del Art. 65 del Código

Penal y de la Ley de Régimen Especial para la Conservación y Desarrollo Sustentable para la Provincia de Galápagos, sin perjuicio de la acción penal correspondiente.

Art. 83.- El que impida u obstaculice las actividades de los servidores públicos forestales, en el cumplimiento de sus funciones específicas, será sancionado administrativamente con una multa equivalente de uno a tres salarios mínimos vitales generales.

Art. 100.- El Ministerio del Ambiente autorizará la siembra de bosques, a efecto de precautelar el patrimonio forestal, garantizar el aprovechamiento racional de los recursos forestales y la conservación de los bosques protectores existentes en ellas (Honorable Congreso Nacional, 2004).

2.3.3. Plan Nacional del Buen Vivir

En el objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir año 2009 – 2013 contempla.
GARANTIZAR LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA Y PROMOVER LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, TERRITORIAL Y GLOBAL

Ecuador, considerado entre los diecisiete países megos diversos del mundo, tiene grandes recursos naturales, pero también ha sufrido un gran impacto de las actividades productivas sobre tales recursos, debido a urgentes necesidades de su población. La mayor ventaja comparativa con la que cuenta el país es su biodiversidad, por ello es fundamental saberla aprovechar de manera adecuada, mediante su conservación y su uso sustentable.

Con la Constitución de 2008, Ecuador asume el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, como una respuesta contundente al estado actual de la misma, orientando sus esfuerzos al respeto integral de su existencia, a su mantenimiento y a la regeneración de sus ciclos

vitales y procesos evolutivos (arts. 71-74). Esta propuesta se enmarca en un contexto en el que la gestión del gobierno se orienta al cumplimiento de los principios y derechos del Buen Vivir o Sumak Kawsay (art. 14). Dentro de estos, son primordiales la interculturalidad y la convivencia armónica con la naturaleza, con un giro en la visión predominante de la naturaleza, entendida solo como proveedora de recursos a un enfoque más integral y biométrico, en el que la naturaleza es definida como “el espacio donde se realiza la vida” (art. 71).

La política pública ambiental impulsa la conservación, la valoración y el uso sustentable del patrimonio natural, de los servicios ecosistémicos y de la biodiversidad. Para ello es necesario el establecimiento de garantías, normativas, estándares y procedimientos de protección y sanción efectivos al cumplimiento de los derechos de la naturaleza. También hay que reforzar las intervenciones de gestión ambiental en los territorios, incrementando la eficiencia y eficacia en el manejo y la administración del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y la recuperación de los ecosistemas.

En el objetivo 7 se propone el derecho ciudadano a vivir en un ambiente sano, libre de contaminación y sustentable, y la garantía de los derechos de la naturaleza, a través de una planificación integral que conserve los hábitats, gestione de manera eficiente los recursos, repare de manera integral e instaure sistemas de vida en una armonía real con la naturaleza.

Respecto a las políticas se señala:

7.1. Asegurar la promoción, la vigencia y la plena exigibilidad de los derechos de la naturaleza.

7.2. Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios.

7.3 Consolidar la gestión sostenible de los bosques, enmarcada en el modelo de gobernanza forestal.

En cuanto a Metas se refiere:

7.1 Aumentar la proporción del territorio continental bajo conservación o manejo ambiental a 35,90%.

7.3 Aumentar la superficie de restauración forestal acumulada a 500 000 hectáreas (SENPLADES, 2014).

2.3.4. Ley de Gestión Ambiental, Codificación

Art. 12.- Son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia.

e) Regular y promover la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social; mantener el patrimonio natural de la Nación, velar por la protección y restauración de la diversidad biológica, garantizar la integridad del patrimonio genético y la permanencia de los ecosistemas (Congreso Nacional, 2004).

2.3.5. Libro III. Del Régimen Forestal

Art. 6.- Están sujetas al régimen establecido en la Ley y en este Libro III Del Régimen Forestal, todas las actividades relativas a la tenencia, conservación, aprovechamiento, protección y manejo de las tierras forestales, clasificadas así agrológicamente, de los bosques naturales o cultivados y de la vegetación protectora que haya en ellas, así como de los bosques naturales y cultivados existentes en tierras de otras categorías agrológicas; de las áreas naturales y de la flora y la fauna silvestres.

A efectos del presente Reglamento, el Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Nacional Forestal, ostenta la competencia privativa para determinar la conservación, y aprovechamiento de tierras con bosque nativo, sean éstas de propiedad del Estado o de particulares.

Art. 28.- Los propietarios de tierras de aptitud forestal cubiertas por bosques naturales o cultivados, están obligados a conservarlas y manejarlas, en sujeción a lo prescrito en la Ley, este Reglamento y demás normas técnicas que establezca el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2011).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

*“La ciencia es orgullosa por lo
mucho que ha aprendido; la
sabiduría es humilde por lo que
sabe”.*

William Cowper

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de carácter no paramétrica (descriptiva). Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados. También se utilizó la investigación documental porque toda la información obtenida fue analizada y utilizada en el tema de investigación. Se consideró también la investigación correlacional es decir que mide el grado de relación entre las variables de los objetivos planteados.

3.1.1. Diseño de la investigación

El diseño aplicado a esta investigación fue el experimental que se lo conoce también como método científico el mismo que es un estudio sistemático con el fin de descubrir nuevos hechos o principios. Se aplica la lógica y la objetividad para entender fenómenos de cualquier naturaleza lo que permite formular hipótesis a partir de hechos ya conocidos.

3.2. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN

Además de los métodos indicados anteriormente se utilizó el método de análisis porque se analizó la estructura del bosque y dependiendo de la estructura se planeó el aprovechamiento, considerando las diferentes especies existentes en el bosque en transición.

3.2.1. Recopilación de Información y Selección del área de estudio

Para el inicio de esta investigación fue necesario investigar la ubicación del bosque de transición en la parroquia El Anegado, posteriormente se efectuó un recorrido de observación, para determinar en forma preliminar el estado actual de esta área.

Es así que se determinó que la zona de transición en su mayoría se ubica a lo largo de la principal vía Jipijapa – Guayaquil iniciando desde la comunidad Pan y Agua hasta La Crucita que es el límite entre el cantón Jipijapa y el Cantón Paján.

Para la selección de las fincas se agruparon 5 propietarios por cada comunidad luego se escogió al azar, cuando la extensión de las fincas eran mucho más grande se sortearon dos áreas con igual número de transectos.

Con relación a la aplicación del instrumento (formulario de entrevista) se lo efectuó a todos los dueños de las fincas seleccionadas que suman un total de 10, es decir uno por cada comunidad.

3.2.2. Tamaño y forma de las unidades de muestreo

La unidad de muestreo está constituida por transectos de forma rectangular y de dimensiones de 10 x 50 m. (500m²) (Fredericksen, 2000). Las mismas que fueron distribuidas en la población en estudio, los parámetros a obtener fueron solo de los árboles que se encontraron al interior de la unidad de muestreo (Figura 3).

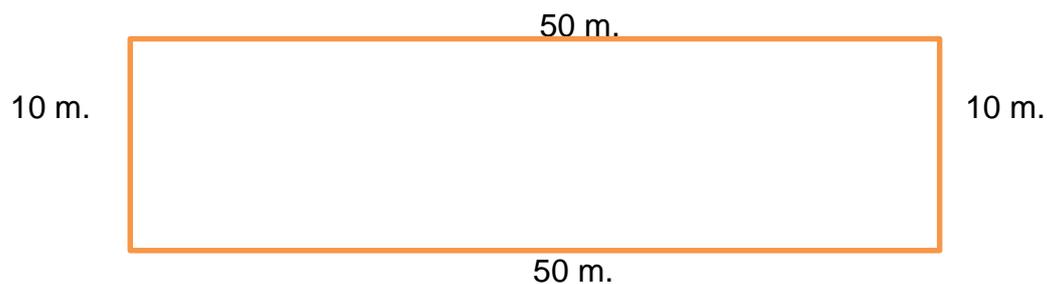


Figura 3. Tamaño de la unidad de muestreo

3.2.3. Tamaño de la muestra

Para calcular el tamaño de la muestra fue necesario utilizar la siguiente fórmula:

$$f = \frac{n}{N}$$

$$Nf = n$$

$$n = N \times 0,01$$

Dónde:

f = Intensidad de Muestreo

n = Tamaño de la muestra

N = Población

Se asume que f es igual 0,01 (uno por ciento)

N= 68 X 10000m²

$$n = \frac{68 \times 10000 \text{ m}^2}{500\text{m}^2} =$$

$$n = \frac{680000}{500} = 1360$$

$$n = 1360 \times 0,01 = 13,60$$

$$n = 14 \text{ unidades de muestreo}$$

El tamaño de la muestra es 14 unidades de muestreo, es decir 14 transectos, de las dimensiones 10 X 50m, las mismas que fueron distribuidas en la población en estudio, a través de la aplicación de una regla de 3 simple, tal como se muestra en el siguiente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tamaño de la muestra

N°	Comunidad	Población (ha)	Muestra	Número de unidades de muestreo redondeada
1	Pan y Agua	8	1,6	2
2	Cerecita	5	1	1
3	El Beldaco	3	0,6	1
4	La Susana	12	2,4	2
5	Los Vergeles	5	1	1
6	El Paramo	12	2,4	2
7	La Fuente	2	0,4	1
8	Pocito	4	0,8	1
9	Albajacal	12	2,4	2
10	La Crucita	5	1	1
	TOTAL	68	13,60	14

Para efecto de facilitar los cálculos se redondeó la muestra a la cifra inmediato superior.

3.2.4. Obtención de la información en cada unidad de muestreo

Para obtener la información se diseñó en cada comunidad seleccionada los transectos, tomando las coordenadas en los cuatro vértices y la altura de los mismos ver (Anexo 3).

Los datos que se tomaron en cada especie forestal fueron a continuación: (Cuadro 2).

Cuadro 2. Toma de datos en cada especie forestal

Diámetro del fuste a la altura del pecho	Cm
Altura Comercial	M
Altura total	M
Área basal	m ²
Volumen total del fuste	m ³
Volumen comercial del fuste	m ³

Con relación al diagnóstico del aprovechamiento forestal, la población la conformaron todos los dueños de los bosques seleccionados, no fue necesario calcular el tamaño de la muestra por ser la población muy pequeña por lo tanto la entrevista fue aplicada a la totalidad de los dueños de fincas seleccionadas, a través de interrogantes que mostraron el impacto del aprovechamiento forestal y su efecto en la estructura y diversidad de un bosque.

Este diagnóstico fue realizado en los meses de noviembre y diciembre del 2015, antes del inicio de la época invernal.

3.3. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. Variables evaluadas

Las variables que se evaluaron fueron:

3.3.1.1. Diámetro a la Altura del Pecho (DAP).

El DAP se midió utilizando la cinta métrica tomando el CAP para luego transformarlo en DAP, utilizando la siguiente formula:

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

3.3.1.2. *Altura Total y Comercial.*

Este parámetro se obtuvo utilizando el clinómetro de Abney para medir los ángulos desde la base a la altura comercial y total, además se midió la distancia horizontal del árbol al observador. Los cálculos se lo realizaron en oficina.

3.3.1.3. *Diámetro de Copa.*

Para medir el diámetro de copa se lo realizó mediante la medición de la proyección de la sombra de copa al suelo o utilizando un instrumento denominado calibrador y diseñado para diferentes distancias del observador al árbol.

3.3.1.4. *Estructura horizontal.*

La estructura horizontal fue determinada mediante la utilización metodológica propuesta por (Villavicencio y Valdez, 2003), los mismos que usualmente hacen uso de términos como abundancia, frecuencia, dominancia e índices de valor, cuyas formulas se muestran a continuación:

- Abundancia absoluta (Aa) = No. De individuo de una especie

Dónde:

Aa = Abundancia absoluta

- Abundancia relativa (Ar) = $\frac{n^{\circ} \text{ de individuos de la especie}}{\sum \text{ de Aa de todas las especies}} \times 100$

Dónde:

Ar = Abundancia relativa

Aa = Abundancia absoluta

- Frecuencia absoluta (Fa) = N° de sub parcelas en que se presenta la especie

Dónde:

Fa = Frecuencia absoluta

- Frecuencia relativa (Fr) = $\frac{Fa \text{ de la especie } a}{\sum Fa \text{ de todas las especies}} \times 100$

Dónde:

Fr = Frecuencia relativa

Fa = Frecuencia absoluta

Para la evaluación de los parámetros ecológicos, dasometricos y análisis de datos se utilizaron las siguientes formulas:

- El área basal (AB) = $\frac{\pi}{4} \times DAP^2$
- Dominancia absoluta = $\frac{\text{Area basal por individuo}}{\text{Area basal del total de individuos}}$
- Dominancia relativa = $\frac{\text{Dominancia por especie}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$
- Frecuencia = $\frac{\text{Unidad de muestreo en que esta presente la especie}}{\text{Número total de unidades de muestreo}} \times 100$
- Índice de Valor de Importancia (IVI)
- IVI = Densidad Relativa + Dominancia Relativa + Frecuencia Relativa

3.3.1.5. Estructura Vertical

La estructura vertical se analizó, considerando tres tipos de altura de árboles para determinar los estratos dominantes, coodominante y dominado de acuerdo a las siguientes categorías:

Categoría de árboles dominantes mayor a 14 metros de altura.

Categoría de árboles coodominante, entre 7 a 14 m de altura.

Y categoría dominado con árboles menores a 7 metros de altura.

3.3.1.6. Índice de Diversidad de Shannon

Índice de Diversidad de Shannon (H')

Para el cálculo del índice de Shannon se utilizó la siguiente formula:

$H' = - \sum p_i \ln (p_i)$ donde:

= n_i/N (Abundancia relativa de especies)

N_i = Número de individuos de la especie i

N = Número de individuos totales

\ln = Logaritmo neperiano.

En algunos ambientes naturales el índice de Shannon varía entre 0 y 5 o cerca de 5, no obstante existen ecosistemas muy ricos que pueden superar estos valores, como en el caso de los bosques tropicales.

Riquezas de especies, significa la cantidad de individuos presentes en el lugar de investigación junto a él la cantidad relativa de individuo de cada especie que es conocida también como abundancia

3.4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EMPÍRICA

La información de campo se la obtuvo estableciendo los transectos en cada finca seleccionada, dentro de las comunidades que corresponde al bosque de transición de la parroquia El Anegado. Se consideró solo las especies forestales que se encontraban dentro de los transectos para tomar las características morfológicas tales como: Características del fuste (DAP, altura total y comercial, para luego calcular el área basal, volumen total y comercial.

Con relación al diagnóstico sobre el aprovechamiento forestal, la información se la obtuvo realizando una encuesta a los propietarios de cada finca seleccionada con preguntas propias del aprovechamiento forestal y su impacto en el bosque de transición.

3.5. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

Para la descripción de la información fue indispensable la ayuda de un matero con experiencia en la identificación de especies forestales y al mismo tiempo conocedor de toda el área de investigación. La información obtenida se registró en hoja de campo utilizando su nombre común para luego investigar el nombre científico y la familia en la que corresponde, por cada unidad de muestreo, información necesaria para conocer posteriormente la estructura vertical y horizontal, la frecuencia dominancia y abundancia así como también el IVI.

Con relación a la información obtenida en la entrevista se determinó el impacto del aprovechamiento forestal en el bosque de transición. La mayor parte de esta información sirvió para la elaboración de un plan de conservación de especies forestales nativas.

3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para que los resultados de esta investigación sean confiable se utilizó el análisis de la estructura horizontal y vertical la metodología que proponen (Villavicencio & Valdez, 2003), quienes emplean los conceptos de frecuencia, abundancia y los índices de importancia (IVI).

Con relación a las representaciones graficas de las entrevistas aplicadas a los jefes de familias de las fincas seleccionadas se utilizó la hoja electrónica excell versión 2013.

La diversidad del bosque y sus especies forestales encontradas en la aplicación del índice de Shannon. Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS versión 14.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS EN RELACIÓN CON LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

*“El hombre está condenado a ser libre;
porque una vez arrojado al mundo es
responsable de todo lo que hace.*

Depende de ti darle un sentido a la vida

Jean Paul Sartre

4.1. ENUNCIADO DE LA HIPÓTESIS

El grado de intensidad del aprovechamiento forestal afecta negativamente el mantenimiento de la estructura y diversidad del bosque en transición de la parroquia El Anegado del Cantón Jipijapa.

4.2. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA PERTINENTE A LA HIPÓTESIS

4.2.1. Variable independiente: Aprovechamiento forestal

Para conocer de qué forma los dueños de las fincas seleccionadas realizan el aprovechamiento de la madera, se hizo necesario aplicar un diagnóstico forestal a través de entrevista para lo cual se elaboró un formulario con interrogantes concerniente al tema ver (Anexo 2) cuyos resultados se muestran a continuación:

1.- ¿El predio que usted posee está dentro de sistema nacional de áreas protegidas (SNAP)?

Con relación a esta pregunta se observa en el Grafico 1 que para el 100% de los entrevistados el predio que ellos poseen no pertenece al sistema Nacional de áreas Protegida (SNAP), entre otras cosas porque, las fincas son muy pequeñas y pocos son los atractivos turísticos del área de transición de la parroquia El Anegado.

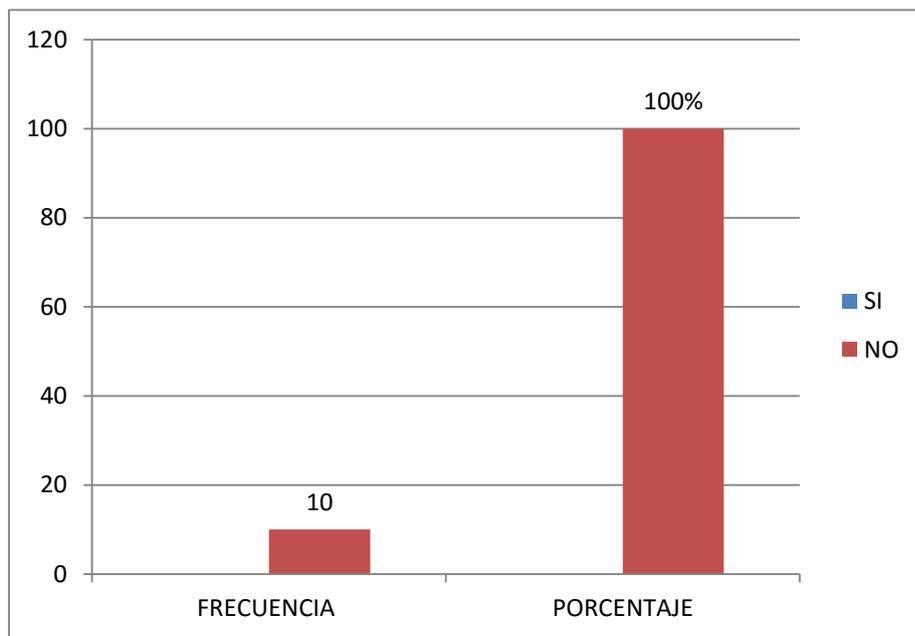


Grafico 1. Predios pertenecientes o no al SNAP

2.- ¿Para la ejecución de Aprovechamiento de la madera existente en la finca solicita licencia de aprovechamiento forestal al MAE?

La legislación Ecuatoriana respecto a los recursos forestales tienen su ley que se denomina Ley Forestal y las normas del Aprovechamiento forestal que la regenta el Ministerio del Ambiente del Ecuador, por tal razón es que para realizar un aprovechamiento forestal se hace necesario cumplir con las leyes y normas establecidas.

Según el Grafico 2 con relación a esta pregunta el 80% de los entrevistados indicaron que no solicitan licencia de aprovechamiento forestal al MAE y un 20% si realizan esta solicitud.

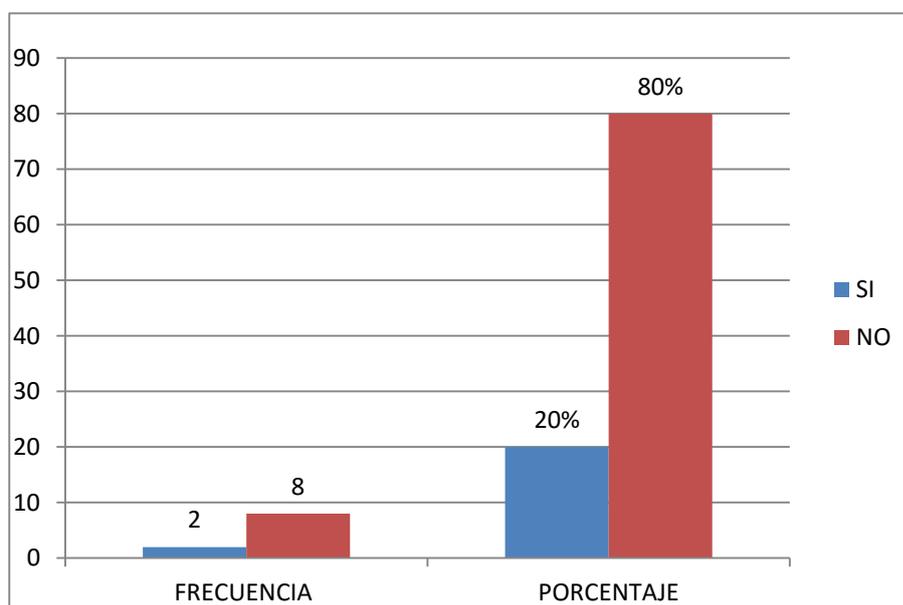


Grafico 2. Licencia de aprovechamiento

3.- ¿Realiza usted Aprovechamiento de la madera?

Ante la pregunta de que si se realiza el aprovechamiento de la madera en las fincas, según el Grafico 3 el 100% de los entrevistados manifestaron que si aprovechan este recurso, aunque en muy pocas cantidades, por ser muy escasa la presencia de especies maderables de alto valor comercial.

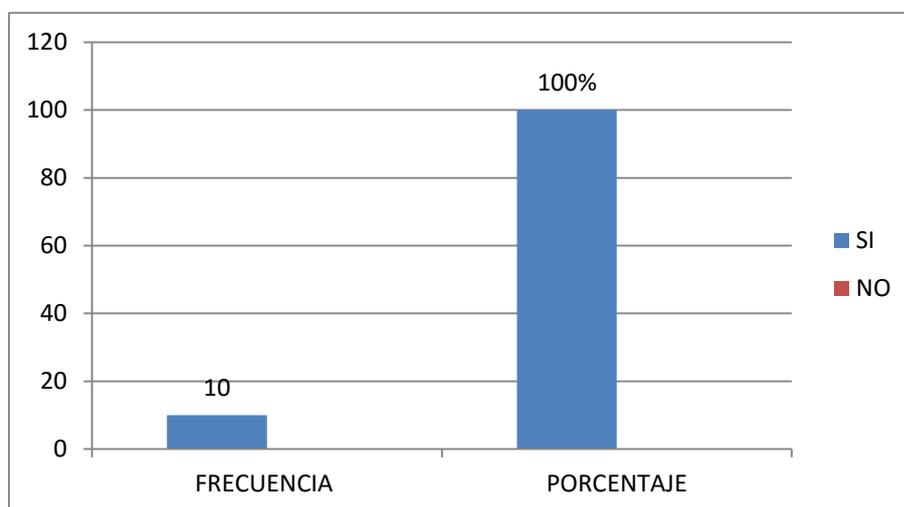


Grafico 3. Aprovechamiento de la madera

4.- ¿Del siguiente listado cual de la especies maderable es la más aprovechada?

Los agricultores de la zona como se está demostrando en las preguntas anteriores si realizan el aprovechamiento forestal maderero, y el complemento de esta interrogante es cuál de las especies forestales es la más aprovechada las respuestas son las siguientes:

El Grafico 4 indica claramente que el 80% de los agricultores responden que la especie más aprovechada es el *Cordia alliodora* (laurel), seguido de *Ochroma pyramidale* (balsa) y *Centrolobium Ochroxylum* (amarillo) con un 10% respectivamente. La *Cordia alliodora* (laurel) y *Tabebuia chrysantha* (guayacán) son madera de alto valor comercial por tal razón estas han sido explotada en forma muy agresiva.

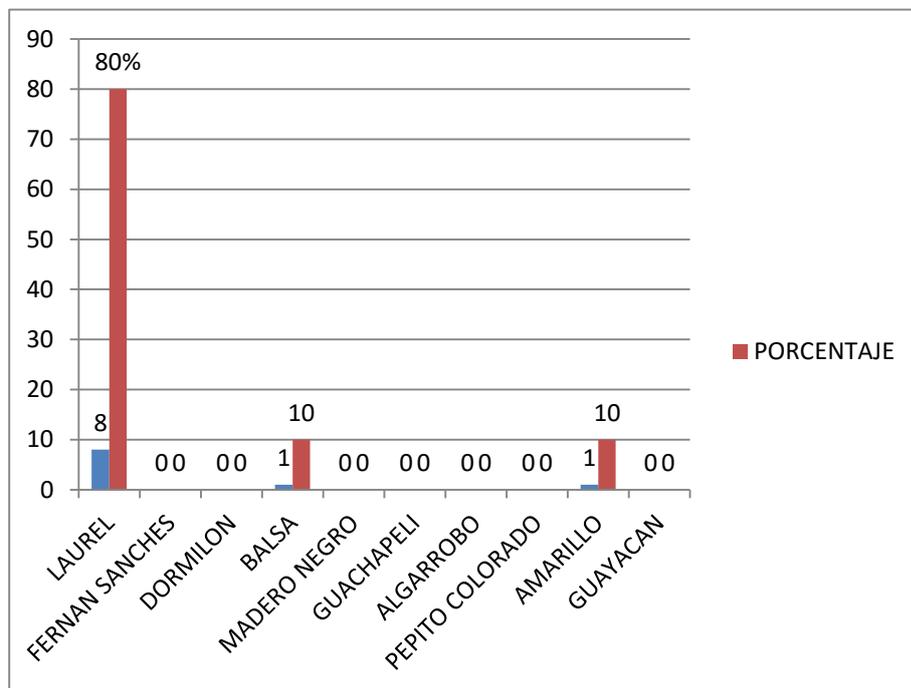


Grafico 4. Especies forestales más aprovechadas

5. – ¿De entre las siguientes opciones de superficie de bosque, en cual de ella se ubica su finca?

La posesión de tierra por los agricultores del sector es muy compleja, más aun cuando se refiere a la tenencia de bosques en las fincas, en el Grafico 5 se tomó en consideración sobre la superficie total en las fincas, el 50% tienen superficie que van desde 0,5- 1 ha, y el siguiente el 50% poseen fincas de 1,5 - 2 ha, lo que se confirma el minifundio existente en la parroquia.

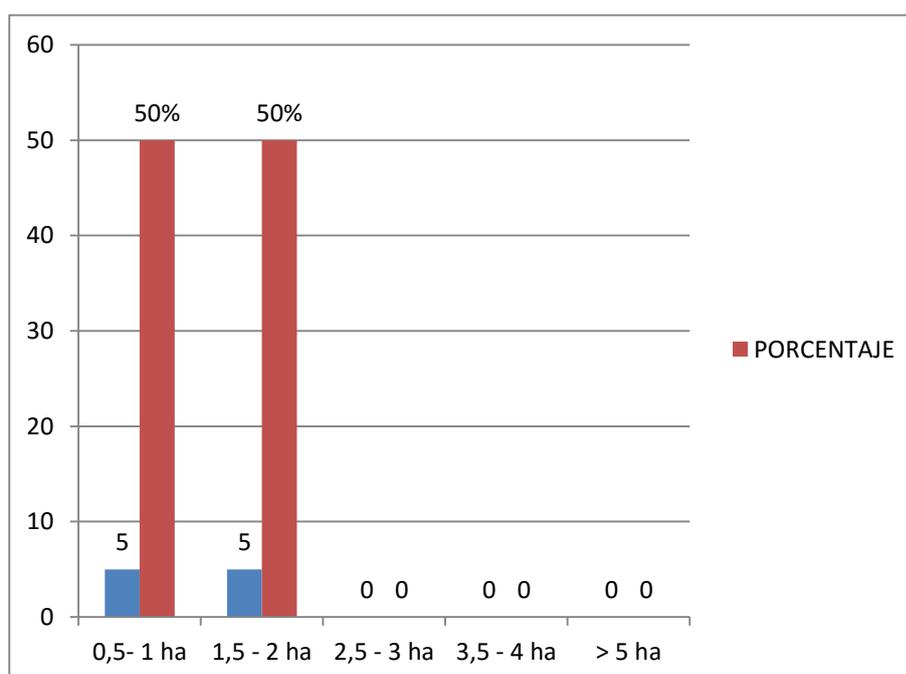


Grafico 5. Superficie del bosque del área

6.- ¿Las especies forestales que posee en su finca provienen de regeneración natural o plantaciones?

La formación de los bosques depende de dos sistemas de producción muy reconocida que son la regeneración natural y plantaciones realizadas por los agricultores. Ante la interrogante de que si los bosques que poseen es producto de plantaciones o de regeneración natural en el Grafico 6 nos demuestra que el 50% de los entrevistados indican que los bosques son producto de la regeneración natural, y el 50% restante dijeron que sus bosques provienen de plantaciones.

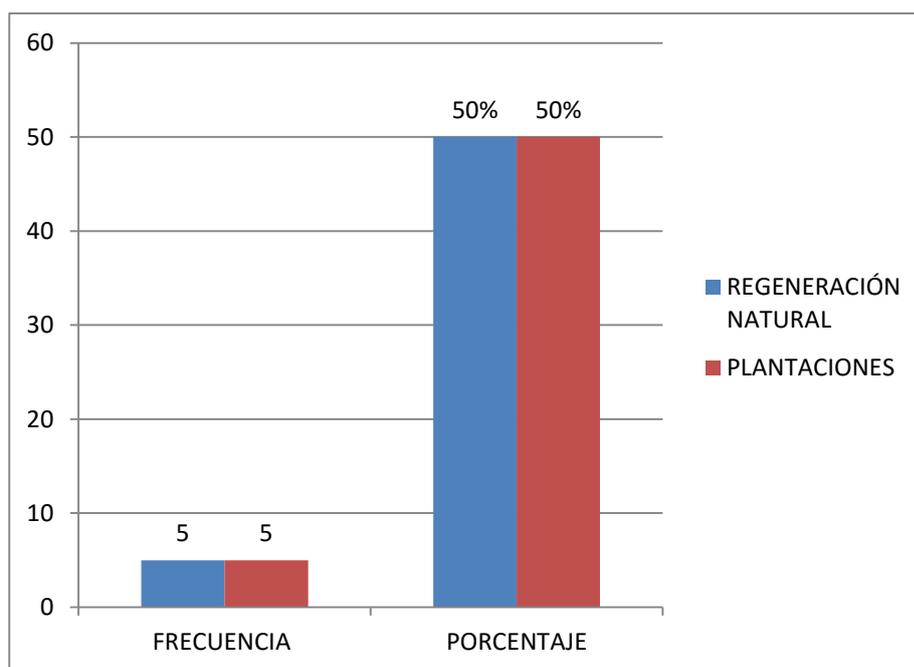


Grafico 6. Tipos de bosques

7.- De las siguientes alternativas, ¿Cuál es el sistema de plantación utilizado en el bosque?

Como consecuencia del minifundio las superficies que poseen son muy limitadas, por tal razón las formas de plantación en la mayoría de los casos son por linderos, según Grafico 7 esto se refleja en las respuestas de los entrevistados quienes el 50% indican que las plantaciones lo realizan por linderación y el restante 50% en la formación de bosques puros.

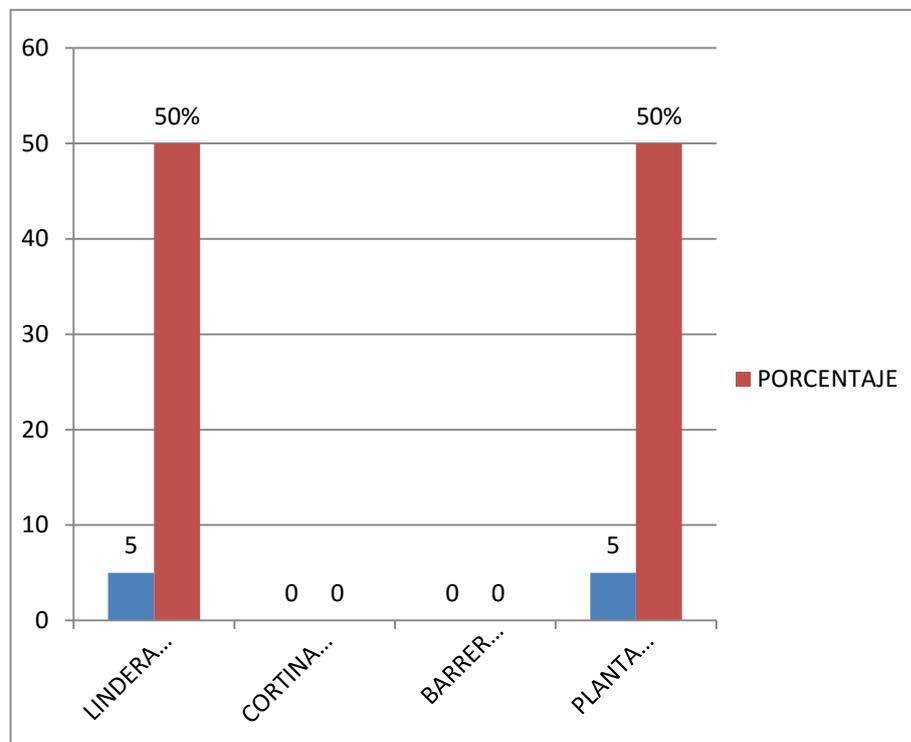


Grafico 7. Sistemas de plantaciones forestales

8.- ¿Cómo realiza la venta de la madera?

Ante la interrogante de como realiza la venta de la madera el 60% manifiestan que la venden como madera aserrada y el 40% venden el árbol en pie, tal como lo registra el Grafico 8.

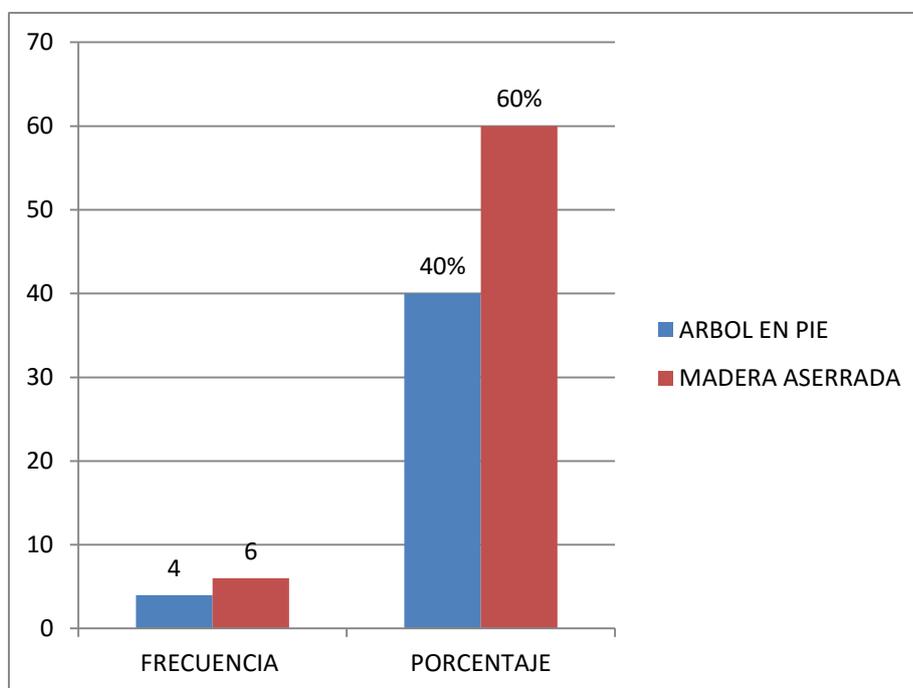


Grafico 8. Venta de la madera

9.- ¿De dónde provienen sus potenciales clientes?

El Grafico 9 nos indica con relación a la pregunta de donde provienen sus clientes para la comercialización de la madera, el 50% de los jefes de familia entrevistados respondieron que son de la misma comunidad, frente al 40% que indicaron que los clientes provienen de otras parroquias del cantón Jipijapa y apenas el 10% son de la cabecera parroquial del Anegado.

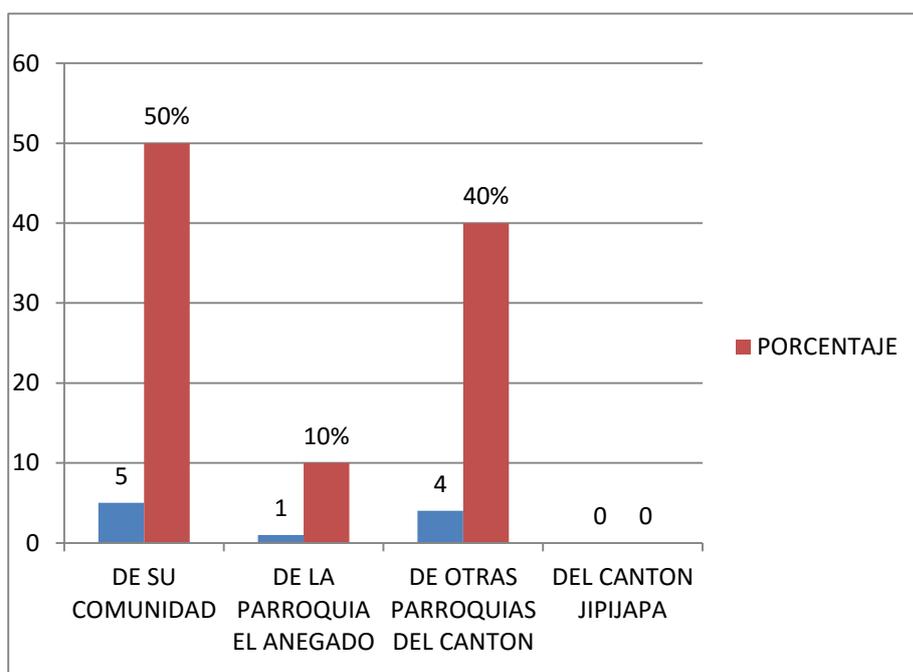


Grafico 9. Destino de la madera comercializada

10.- ¿Con que herramientas y equipos realiza el apeo de los arboles?

Para el aprovechamiento y comercialización de la madera se utilizan distintas herramientas y equipos en el caso de esta investigación, el Grafico 10 nos refleja que el 80% de los jefes de familia respondieron que las herramientas más frecuente es la motosierra, sin embargo existen aún un 20% que utilizan la sierra.

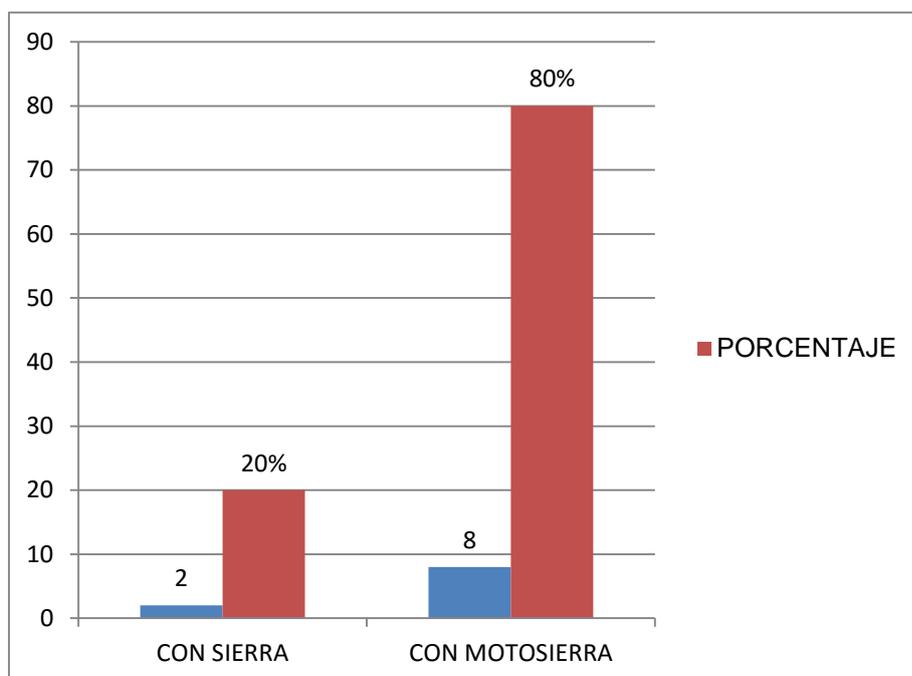


Grafico 10. Herramientas utilizadas en el apeo

11.- ¿Cómo afecta la caída del árbol al bosque?

Unas de las Variables investigadas fue el efecto que producen los arboles al momento de su apeo, las respuestas fueron: un 70% de los entrevistados manifestaron que la caída de los arboles destruye la regeneración natural pequeña, un 20% indicaron que destruye el sotobosque y apenas un 10% dijeron que solo destruye el dosel alto como nos indica el Grafico 11.

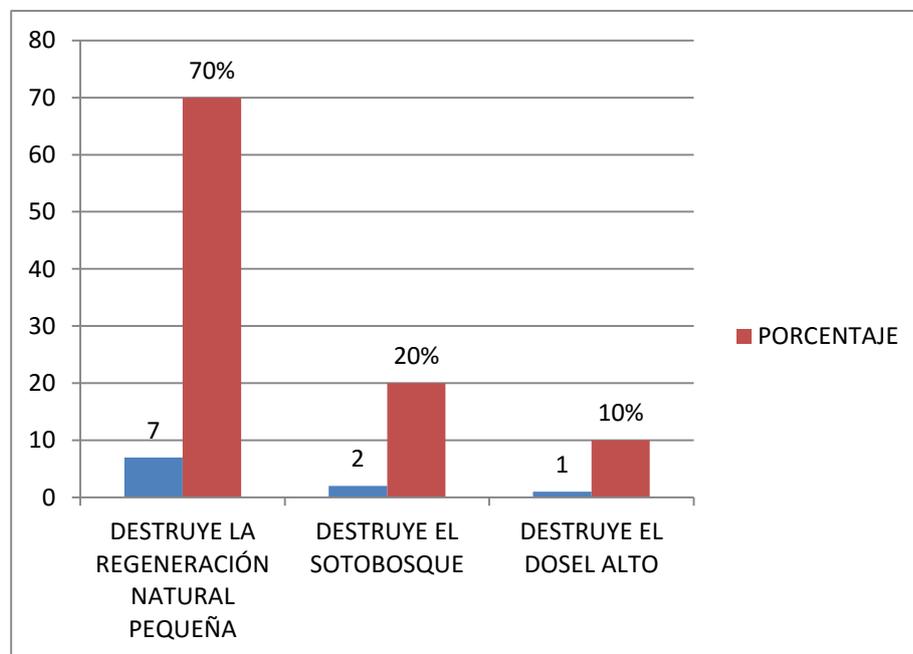


Grafico 11. Efecto de la caída de los árboles en el bosque

12.- ¿Realiza tala de árboles para la obtención de leña como energía domestica?

Según el Grafico 12 el consumo de leña y carbón en las comunidades campesinas de la parroquia El Anegado es aun considerable a pesar de existir las cocinas de gas e inducción como lo demuestran los resultados obtenidos en esta investigación a través de la pregunta si realiza la tala de árboles para la obtención de leñas como energía doméstica, el 80% manifestaron que talan árboles para leña frente a un 20% que no realizan esta actividad.

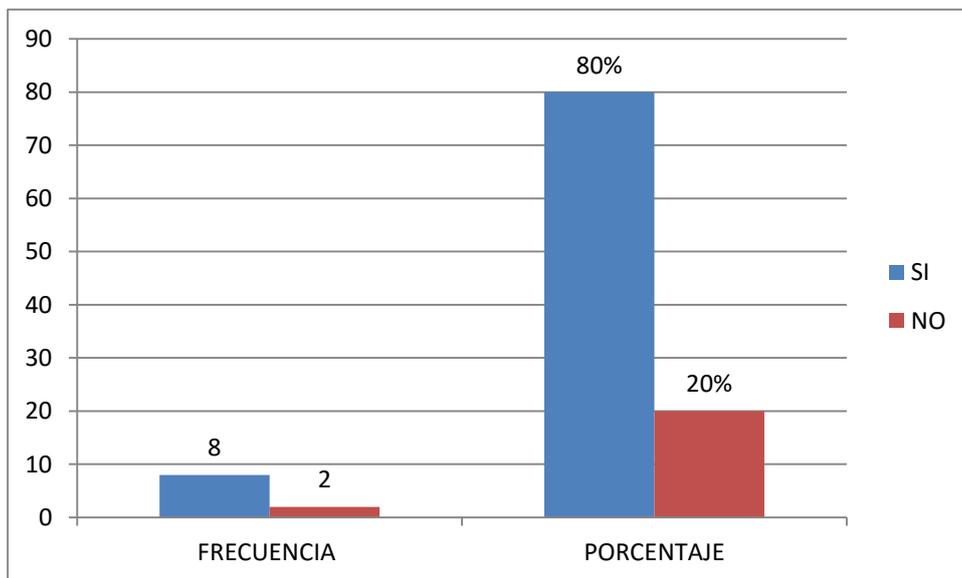


Grafico 12. Consumo de leña como energía domestica

13.- ¿Que especies forestales utiliza para la obtención de leña? (Marque con una x)

Se demostró el grafico anterior la utilización de leña para energía domestica pero no se conocía cuáles son las especies más utilizadas en esta actividad, el Grafico 13 narra claramente que un 80% de los encuestados indicaron que utilizan la guaba para la obtención de leña y un 20% utilizan el algarrobo.

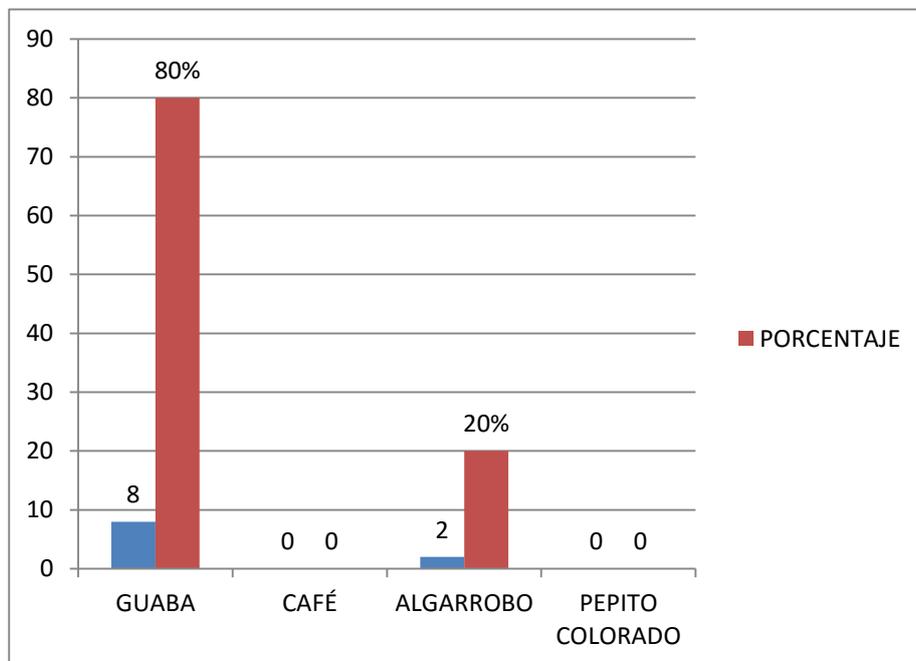


Grafico 13. Especies utilizadas en la obtención de leña

14.- ¿Realiza algún tratamiento silvícola en el bosque, tales como: podas y raleo?

Para mejorar la calidad de la madera para el aprovechamiento es necesario realizar algunos tratamientos silvícola, sobre este aspecto el Grafico 14 registra resultados como, un 50% se efectúa poda de los árboles y el otro 50% indicaron que realizan raleo, esto significa que los dueños de la fincas donde se ubican estas especies forestales si ejecutan labores silvícola, que permiten elevar el valor comercial de la madera.

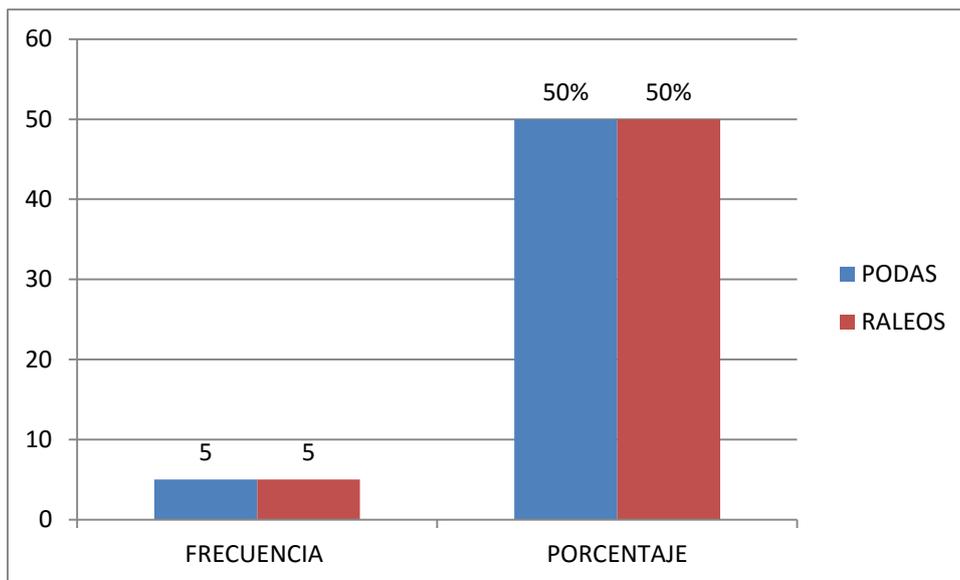


Grafico 14. Tratamiento silvícola en el bosque

15. ¿Le gustaría incrementar el bosque plantando especies forestales nativas?

Las especies forestales nativas son las más aprovechadas como madera es por esta razón que se deben iniciar programas de reforestación con estas especies. Al proponer como interrogante de que si los agricultores están dispuestos a reforestar, las respuestas fueron un 100% afirmativa referente a incrementar el bosque plantando con especies nativas según Gráfico 15.

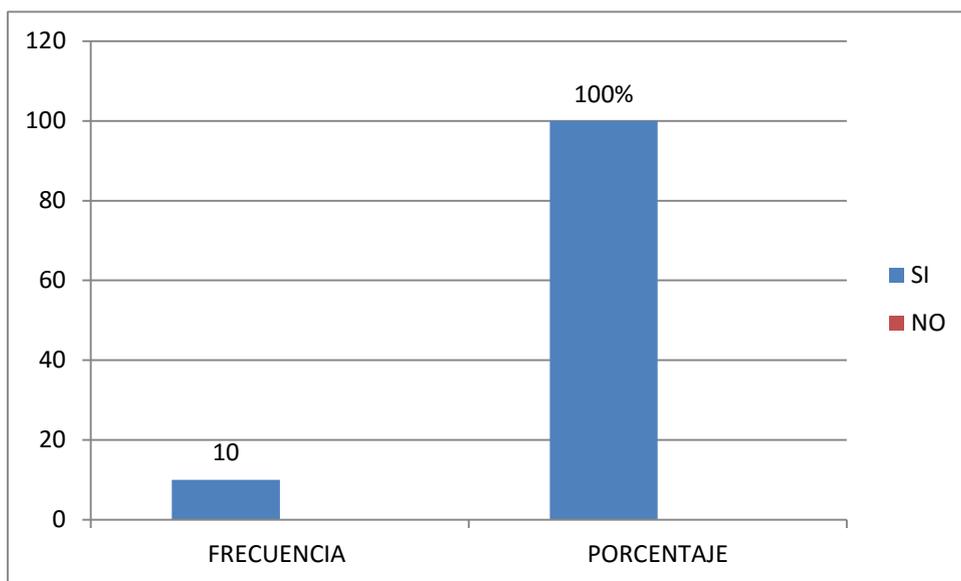


Gráfico 15. Actividades de reforestación

4.2.2. Variable dependiente: Estructura y diversidad del bosque

4.2.2.1. Diversidad de especies forestales en el bosque de transición de la parroquia El Anegado

En este trabajo de investigación con relación a la diversidad de especies forestales se encontraron un total de 19 familias, 28 géneros, 32 especies y 247 individuos, encontrándose el mayor número de familia, género y especie en el transecto 1 que corresponde a la comunidad Cerecita, y la mayor cantidad de individuo (28) se registró en el transecto 13 que corresponde a la comunidad El Albajacal (Cuadro 3). Las familias que registraron el mayor número de especies fueron: Mimosaceae con 5 especies y Fabaceae 3 especie respectivamente (anexo 4).

Cuadro 3. Número de familias, géneros, especies e individuos por transectos

VARIABLES	TRANSECTOS														TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
N° Familia	7	3	0	1	2	0	0	3	2	0	0	0	0	1	19
N° Genero	9	3	1	1	2	2	0	5	3	0	0	0	1	1	28
N° Especies	9	3	3	1	2	3	0	6	3	0	0	0	1	1	32
N° Individuo	22	18	11	12	16	17	16	24	26	12	14	16	28	15	247

El índice de diversidad de Shannon en el bosque de transición de la parroquia El Anegado, fue de 2,94 lo que significa que existe una diversidad mediana de especies debido a que este índice se acerca a 3, considerando que el índice máximo llega 5 en bosques tropicales (Anexo 5).

4.2.2.2. Estructura horizontal por especie

Abundancia: En este trabajo de investigación las especies más abundantes fueron: *Citrus sinensis* (naranja) con 33 individuos que equivale (13,36%), seguido de *Inga spectabilis* (guaba) y *Mangifera indica* (mango) con 29 individuo equivalente a (11,74%), respectivamente, así mismo *Cordia alliodora* (laurel) con 27 individuo (10,93%). Mientras que las especies menos abundantes encontradas fueron: *Alseis blackiana* (mameicillo), *Citrus limón* (limón), *Cordia lutea* (Muyuyo), *Prosopis juliflora* (algarrobo), *Pseudobombax millei* (beldaco), *Tabebuia billbergii* (madero negro) con un individuo que representa el (0,40%) cada individuo (cuadro 5).

Frecuencia: Las especies más frecuentes encontradas en la zona de transición de la parroquia El Anegado fueron: *Cordia alliodora* (laurel) con una frecuencia relativa de (9,17%), *Inga spectabilis* (guaba) (8,26%), *Mangifera indica* (mango) (7,34%), (cuadro 5).

Dominancia: Las especies más dominantes encontradas fueron: *Mangifera indica* (mango) 0,1738 m² que equivale (17,38%), *Inga spectabilis* (guaba) 0,1050 m² que equivale (10,49%), *Guásuma ulmifolia* (Guasmo) 0,0920m² que equivale (9,20%). La especies con menores dominancia fueron: *Tabebuia billbergii* (madero negro) con una dominancia de 0,0003 m² (0,02%), *Citrus limón* (limón) y *Alseis blackiana* (mameicillo) con 0,0004 m² (0,03%) cada una (cuadro 5).

IVI: Las especies forestales con mayor índice de valor de importancia fueron: *Mangifera indica* (mango) (12,15%), *Inga spectabilis* (guaba) (10,16%), *Cordia alliodora* (laurel) (9,40%). Mientras que la especie con menor IVI fueron: *Tabebuia billbergii* (madero negro) (0,45%), *Citrus limón* (limón) y *Alseis blackiana* (mameicillo) (0,45%) cada una (cuadro 5).

4.2.2.3. Distribución diamétrica y número de árboles en el bosque de transición.

La clase diamétrica entre 10 y 15 cm, es la que registro la mayor cantidad de individuo 59 en total y la transecta con mayor individuo fue la 13 con 13 individuo y corresponde a la comunidad Albajacal, y la cantidad menor de árboles lo obtuvo la clase diamétrica entre 20 – 25 cm, con 30 individuo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de individuos por clase diamétrica y por transecto

Clase diamétrica	TRANSECTOS														TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
5 - 10	15	2	5	1	2	0	4	6	3	0	1	2	5	2	48
10 - 15	4	2	3	0	2	1	8	6	5	5	3	6	13	1	59
15 - 20	2	8	2	3	1	6	1	1	6	4	3	4	1	2	44
20 - 25	0	4	1	4	2	5	1	4	3	0	1	1	2	2	30
25 - 30	1	2	0	2	3	1	2	3	6	2	2	1	3	4	32
> 30	0	0	0	1	6	4	0	4	3	2	4	2	4	4	34
TOTAL	19	18	10	11	16	17	15	23	26	13	14	16	28	15	247

Cuadro 5. Parámetros de la estructura horizontal por especie

Espece	Abund. Abs.	Abund. Relat. (%)	Frec. Abs.	Frec. Relat. (%)	Dom. Abs.	Dom. Relat. (%)	IVI (%)
<i>Albizia guachapele</i>	2	0,81	2	1,83	0,0171	1,71	1,45
<i>Alseis blackiana</i>	1	0,40	1	0,92	0,0004	0,03	0,45
<i>Annona muricata</i>	11	4,45	6	5,50	0,0348	3,03	4,33
<i>Brosimun alicastrum</i>	7	2,83	2	1,83	0,0304	3,03	2,56
<i>Cedrela odorata</i>	11	4,45	5	4,59	0,0180	1,79	3,61
<i>Centrobium Ochroxylum</i>	7	2,83	3	2,75	0,0364	3,63	3,07
<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	4	1,62	3	2,75	0,0065	0,64	1,67
<i>Citrus limón</i>	1	0,40	1	0,92	0,0004	0,03	0,45
<i>Citrus sinensis</i>	33	13,36	6	5,50	0,0559	5,58	8,15
<i>Conostegia sp.</i>	2	0,81	2	1,83	0,0093	0,92	1,19
<i>Cordia alliodora</i>	27	10,93	10	9,17	0,0810	8,09	9,40
<i>Cordia lutea</i>	1	0,40	1	0,92	0,0011	0,11	0,47
<i>Gallesia intigrifolia</i>	2	0,81	2	1,83	0,0267	2,66	1,77
<i>Geoffroea spinosa</i>	5	2,02	3	2,75	0,0088	0,87	1,88
<i>Guásuma ulmifolia</i>	9	3,64	5	4,59	0,0920	9,20	5,81
<i>Inga spectabilis</i>	29	11,74	9	8,26	0,1050	10,49	10,16
<i>Leucaena Trichoide</i>	7	2,83	3	2,75	0,0121	1,21	2,26
<i>Maclura tinctoria</i>	5	2,02	4	3,67	0,0239	2,38	2,69
<i>Mangifera indica</i>	29	11,74	8	7,34	0,1738	17,38	12,15
<i>Mutingia calabura</i>	3	1,21	1	0,92	0,0038	0,37	0,83
<i>Prosopis juliflora</i>	1	0,40	1	0,92	0,0021	0,20	0,50
<i>Pseudobombax millei</i>	1	0,40	1	0,92	0,0292	2,92	1,41
<i>Pythecellobium orboreum</i>	3	1,21	3	2,75	0,0131	1,30	1,75
<i>Samanea samán</i>	4	1,62	2	1,83	0,0317	3,16	2,20
<i>Sapindus saponaria</i>	6	2,43	4	3,67	0,0507	5,06	3,72
<i>Spondia lutea</i>	2	0,81	2	1,83	0,0141	1,40	1,35
<i>Annona squamosa</i>	2	0,81	2	1,83	0,0017	0,17	0,93
<i>Swietenia macrophylla</i>	6	2,43	4	3,67	0,0093	0,93	2,34
<i>Tabebuia billbergii</i>	1	0,40	1	0,92	0,0003	0,02	0,45
<i>Tabebuia chrysantha</i>	7	2,83	3	2,75	0,0125	1,24	2,27
<i>Triplaris cumingiana</i>	15	6,07	7	6,42	0,0811	8,11	6,86
<i>Vitex gigantea</i>	3	1,21	2	1,83	0,0171	1,70	1,58
TOTAL	247	100,00	109	100,00	1,0000	99,56	99,85

4.2.2.4. Cálculos de Volúmenes de madera en los Transectos

Se realizó los cálculos de volumen de madera de las diferentes especies encontradas en los transectos de las comunidades seleccionadas cuyos resultados se muestran en el (anexo 6).

4.2.2.5. Estructura vertical

Según el (cuadro 6), el mayor número de individuos se encuentra en la clase de altura 7 – 14 m, con 112 individuos, siendo la transecta 13 la que registra el mayor número de árboles 28, que corresponde a la comunidad Albajacal.

Con relación al menor número de individuo presente en el bosque de transición de la parroquia El Anegado el (cuadro 6) registra un total de 38 árboles en la clase de altura (< 7m.). Según el (cuadro 7) la especie con mayor presencia en los 3 estratos fue *Inga spectabilis* (guaba) con 5 individuo en el estrato 1(dominante), 12 individuo en el estrato 2 (coodominante) y 12 en el estrato 3 (dominado), con un total de 29 individuo, seguido de *Cordia alliodora* (laurel) con 3 individuo en el estrato 1, 11 en el estrato 2, y 13 en el estrato 3, dando un total 27. Y la menor presencia de individuo fue el *Vitex gigantea* (pechiche) con un individuo en cada estrato.

Cuadro 6. Clasificación de árboles por altura y transecto

ALTURA	TRANSECTOS														TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
< 7	6	1	4	0	0	0	1	5	3	1	0	3	13	1	38
7-14	14	11	4	6	5	7	7	7	11	8	7	9	12	4	112
> 14	2	6	3	5	11	10	8	12	12	4	7	4	3	10	97
TOTAL	22	18	11	11	16	17	16	24	26	13	14	16	28	15	247

Cuadro 7. Determinación de los estratos por especie y por altura

ESPECIE	N° de especies Dominantes (> 14m.)	N° de especies Coodominante (7-14)	N° de especies Dominado (< 7m.)	TOTAL
<i>Guasuma ulmifolia</i>	5	4		9
<i>Cedrela odorata</i>	3	7	1	11
<i>Leucaena Trichoide</i>	5	2		7
<i>Cordia alliodora</i>	13	11	3	27
<i>Annona muricata</i>	2	7	2	11
<i>Inga spectabilis</i>	12	12	5	29
<i>Tabebuia chrysantha</i>	1	6		7
<i>Mangifera indica</i>	11	17	1	29
<i>Pythecellobium orboreum</i>	2	1		3
<i>Triplaris cumingiana</i>	13	2		15
<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	2	2		4
<i>Geoffroea spinosa</i>	1	3		4
<i>Brosimum alicastrum</i>	3	5		8
<i>Alseis blackiana</i>		1		1
<i>Cordia lutea</i>		1		1
<i>Citrus sinensis</i>		13	20	33
<i>Samanea samán</i>	2	2		4
<i>Vitex gigantea</i>	1	1	1	3
<i>Conostegia sp.</i>	1	1		2
<i>Prosopis juliflora</i>		1		1
<i>Sapindus saponaria</i>	5	1		6
<i>Spondia lutea</i>		1	1	2
<i>Mutingia calabura</i>		3		3
<i>Maclura tinctoria</i>	3		2	5
<i>Centrolobium Ochroxylum</i>	7			7
<i>Gallesia intigrifolia</i>	2			2
<i>Albizia guachapele</i>	2			2
<i>Pseudobombax millei</i>	1			1
<i>Squamosa</i>			2	2
<i>Citrus medica</i>			1	1
<i>Swietenia macrophylla</i>		6		6
<i>Tabebuia billbergii</i>			1	1
TOTAL	97	110	40	247

4.3. DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN EN RELACIÓN A LA NATURALEZA DE LA HIPÓTESIS

4.3.1. Variable independiente: Aprovechamiento forestal

Para el aprovechamiento forestal de la madera necesariamente hay que realizar el apeo de los árboles y esta acción de una u otra forma causa daño a otras especies forestales que se encuentran a su alrededor, ya sea de la regeneración natural o de árboles adultos.

Los resultados de esta investigación a través del diagnóstico aplicados a los dueños de la fincas demuestran que un 70% de los entrevistados manifestaron, que la caída de los arboles destruye la regeneración natural pequeña, un (20%) indicaron que destruye el sotobosque y apenas un (10%) dijeron que solo destruye el dosel alto.

Estos resultados difieren con los obtenidos por (Camacho, 1997) en un trabajo similar realizado sobre Análisis del Impacto de un Aprovechamiento Forestal en el Bosque Seco Sub-tropical de Lomerío, Santa Cruz, Bolivia, en la que se demuestra que el (93,49%) de especies forestales no sufrieron ningún tipo de daño a realizar este aprovechamiento (Clase1).

Sin embargo concuerda con Toledo et al. (2001), citado por (Menacho et. al, 2011) quienes manifiestan que el aprovechamiento forestal debe ser cuidadosamente planificado para evitar que se produzcan daños irreparables en la regeneración natural y estructura florística del bosque.

4.3.2. Variable dependiente: Estructura y diversidad del bosque

Se analizó la estructura florística del bosque de transición de la parroquia El Anegado, y con ello la estructura horizontal y vertical encontrándose los siguientes resultados.

19 familias, 28 géneros, 32 especies y 247 individuos, el mayor número de familia, género y especie se encontró en el transecto 1 que corresponde a la comunidad Cerecita, y la mayor cantidad de individuo (28) se registró en el transecto 13 de la comunidad El Albajacal. Las familias que registraron el mayor número de especies fueron la Mimosaceae con 5 especies y Fabaceae con 3 especies respectivamente.

Comparando estos resultados con los encontrados por (Araujo et. al, 2005) relacionado con la Estructura y Diversidad de Plantas Leñosas en un Bosque Amazónico Preandino en el Sector del Rio Quendeque, nos damos cuenta que difieren en cantidad, debido a que en este trabajo los autores reportan 64 familias, 294 especies y 2776 individuos, cantidades mayores a los hallados en el bosque de transición a excepción del número de familia que son menores. Con relación a los individuos se puede diferenciar una cantidad bastante mayor, porque se consideró también lianas. Sin embargo los resultados reportado por (Poma, 2013) en un trabajo denominado Composición Florística, Estructura y Endemismo en un bosque Siempre verde de la Amazonia, en el Cantón Taisha, Morona Santiago son menores por cuanto se encontró 150 individuos, 8 especies, 7 géneros, 5 familia.

Con relación a las familias con mayor número de especies también existen diferencias coincidiendo solo con la familia Mimosaceae que en el bosque de transición de la parroquia presenta 5 especie y en el trabajo, Estructura y Diversidad de Plantas Leñosas en un Bosque Amazónico aparece con 12 especies, el resto de familia son bastante diferentes en el número de especies.

Si se comparan en estos resultados con los encontrados por (Herrera, 2008) quien registro un total de 80 especies, 65 géneros, y 42 familias, cantidades relativamente mayores a las encontradas en el Bosque de Transición de la parroquia El Anegado.

4.3.2.1. Estructura horizontal

En este trabajo de investigación las especies más abundantes fueron: *Citrus sinensis* (naranja) (13,36%), seguido de *Inga spectabilis* (guaba) y *Mangifera indica* (mango) con (11,74%) respectivamente, así mismo *Cordia alliodora* (laurel) con el (10,93%). Estos resultados no concuerdan con los encontrados por (Suatunce et.al, 2009) en el trabajo de investigación Composición Florística y Estructura del Remanente de Bosque de Galería de la Corporación Agrícola San Juan, Cantón Maná, Provincia de Cotopaxi - Ecuador los mismos que registran que las especies más abundantes fueron Castilla elástica, Jacaratia digitata, Cecropia sp., Solanum venosa y Triplaris cumingiana.

Las especies forestales con mayor índice de valor de importancia fueron: *Mangifera indica* (mango) (12,15%), *Inga spectabilis* (guaba) (10,16%), *Cordia alliodora* (laurel) (9,40%). Mientras que las especies con menores IVI fueron: *Tabebuia billbergii* (madero negro) (0,45%), *Citrus limón* (limón) y *Alseis blackiana* (mameicillo) (0,45%) cada una. Este resultado no se asemeja a los encontrados por (Mendoza - Jimenez, 2011) en un trabajo realizado en la Comuna Limoncito - Provincia de Santa Elena sobre Estructura de la Vegetación, Diversidad y Regeneración Natural de Árboles en Bosque Seco, quienes reportan que las especies con mayor IVI fueron: *Pithecellobium pausipinnata* (compoño), *Geoffroea spinosa* (seca) y *Brosimum alicastrum* (tillo).

Tampoco se asemeja las especies con mayor IVI encontrado por (Salazar, 2011), en Loja en la investigación Estructura y Composición Florística del Bosque Seco de la Reserva Ecológica Militar Arenilla, cuyos resultados fueron: *Tabebuia chrysantha*, *Capparis scabrida*, *Eriotheca ruizii* y *Bursera graveolens*.

Con relación a la mayor cantidad de individuo se registra en la clase diamétrica entre 10 y 15 cm, con un total de 59 y la transecta 13 fue la que registró mayor cantidad de individuo y corresponde a la comunidad Albajacal. Estos concuerda con (Aguirre et. al, 2013) quienes indican que la mayor concentración de individuo se encontraron en las seis primeras clases diamétricas entre ellas la clase diamétrica II (entre 10.1 – 15 cm dap) en una investigación Composición Florística y Estructura de los Bosques secos y Gestión para el Desarrollo de la Provincia de Loja – Ecuador.

El índice de diversidad de Shannon en el bosque de transición de la parroquia El Anegado, fue de 2,94 lo que significa que existe una diversidad mediana de especies debido a que este índice se acerca a 3. Este resultado difiere con los encontrados por (Zamora, 2010) en un ensayo realizado Caracterización de la Flora y Estructura de un Bosque Transicional Húmedo a seco, Miramar, Puntarenas, Costa Rica, quienes registran un índice de diversidad de Shannon de 1,32 considerado como bajo porque según (Magurran, 1988) indica que el índice de diversidad de Shannon varía entre 1.5 y 3.5, y rara vez alcanza valores de 4.5, por lo que valores cercanos a 3,5 reflejan sitios muy diversos, resultando este bosque poco diverso de acuerdo a este rango establecido.

4.3.2.2. Estructura Vertical

En la investigación del bosque de transición el mayor número de individuos se encuentra en la clase de altura 7 – 14 m, con 112 individuos, siendo la transecta 13 la que registra el mayor número de árboles 28, que corresponde a la comunidad Albajacal.

Este resultado coincide con los encontrados por (Carbo, 2015) en un trabajo realizado en la microcuenca del Estero Macul en la que indica que el mayor número de individuos se encontró en la clase de altura 7 – 14m por lo tanto el bosque de transición de la parroquia El Anegado está compuesto mayoritariamente por especies de altura mediana.

La especie con mayor presencia en los 3 estratos fue *Inga spectabilis* (guaba) con 5 individuo en el estrato 1(dominante), 12 individuo en el estrato 2 (codominante) y 12 en el estrato 3 (dominado), con un total de 29 individuo, seguido de *Cordia alliodora* (laurel) con 3 individuo en el estrato 1, 11 en el estrato 2, y 13 en el estrato 3, dando un total 27. Resultado diferentes a los encontrados por (Carbo, 2015) quien reporta que la especie presente en los 3 estratos fueron *Tectona grandis* en el boque 1 y *Cecropia peltata* en el boque 2.

Con relación a la mayor altura de las especies corresponden a *Sapindus saponaria*, *Inga spectabilis*, *Conostegia sp.*, *Samanea samán*, *Cordia alliodora* y *Pseudobombax millei* con 25 m cada uno. Este resultado se asemeja a lo reportado por (Sánchez et. al, 2003), quien señala en una investigación Estructura, composición Florística y Diversidad de Especies Leñosas de un Bosque Mesófilo de Montaña en la Sierra de Manantlán, Jalisco que el estrato arbóreo alto está constituido por especies mayores a 24 m de altura.

4.4. COMPROBACIÓN/DESAPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Al analizar los resultados de la entrevista que tienen que ver directamente con el aprovechamiento forestal, se puede decir que la hipótesis planteada en términos cualitativos se comprueba debido a que el (80%) de las personas realizan el aprovechamiento de la madera sin licencia de aprovechamiento ante la autoridad competente del MAE.

Así mismo el (70%) manifestaron que la caída de los arboles seleccionados destruye la regeneración natural pequeña y el (80%) indican que talan los árboles para obtener leña como energía doméstica.

En el análisis de la estructura y diversidad del bosque según Shannon alcanza 2,94 que es una diversidad mediana lo que confirma la hipótesis planteada afectando negativamente la estructura de este bosque, coincidiendo con los resultados del diagnóstico aplicado.

Todo este conjunto de acciones permiten comprobar la hipótesis que dice:

“El grado de intensidad del aprovechamiento forestal afecta negativamente el mantenimiento de la estructura y diversidad del bosque en transición de la parroquia El Anegado del Cantón Jipijapa”.

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

“Nunca confundas el estudio como una obligación, sino una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”.

Albert Einstein

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se concluye:

Se destruye la regeneración natural pequeña por efecto de la caída de los árboles, cuando estos son aprovechados para la venta y comercialización, así el 70% de los entrevistados lo confirmaron en el diagnóstico aplicado a los dueños de las fincas seleccionada en este estudio.

La diversidad del bosque de transición de la Parroquia El Anegado es mediana porque así lo demuestra el Índice de Diversidad de Shannon, cuyo valor es 2,94 y la composición florística está determinada por 247 individuos, 32 especies, 28 géneros agrupadas en 19 familias. La mayor cantidad de individuo se registró en el transecto 1 de la comunidad Cerecita. Las familias que registraron el mayor número de especies fueron: Mimosaceae con 5 especies y Fabaceae con 3 especies respectivamente.

Las especies con mayor IVI fueron: *Mangifera indica* (mango), *Inga spectabilis* (guaba) y *Cordia alliodora* (laurel).

La determinación de la estructura vertical del bosque de transición está compuesta, por especies de altura mediana debido a que la mayoría de las mismas se encuentran en la clase de altura 7- 14 m. La especie con mayor presencia en los 3 estratos fue *Inga spectabilis* (guaba), además las que alcanzaron con mayor altura la registra el estrato superior o dominante corresponden a *Sapindus saponaria*, *Inga spectabilis*, *Conostegia sp.*, *Samanea samán*, *Cordia alliodora* y *Pseudobombax millei* con 25 m cada uno.

Se hace indispensable la elaboración de un Plan de Conservación con especies forestales en peligro de extinción, con la finalidad de rescatar especies nativas y evitar la pérdida de la biodiversidad natural en la zona de estudio.

5.2. RECOMENDACIONES

Ejecutar un plan de capacitación dirigido a los campesinos, con el propósito de minimizar los daños que producen la caída de los árboles cuando son aprovechados para la comercialización y otros usos.

Socializar los resultados de esta investigación con énfasis en la composición florística ante los habitantes de las comunidades, autoridades parroquiales y del GAD Municipal de Jipijapa a efecto de que se involucren en la problemática y aplicar acciones, con el objetivo a recuperar el potencial forestal de este bosque de transición.

Elaborar un plan de Conservación de especies forestales mejorando la calidad del bosque nativo mediante el cuidado y manejo de este y al mismo tiempo mejorar las condiciones ambientales, ecológicas y paisajísticas del sector.

CAPÍTULO VI:

PROPUESTA ALTERNATIVA

“No debería haber límites en el esfuerzo humano. Todos somos diferentes, por más difícil que la vida parezca, siempre hay algo que puedes hacer y tener éxito mientras haya vida, hay esperanza”.

The theory of everything

6.1. TITULO DE PROPUESTA

Plan de conservación de especies forestales para el bosque en transición de la parroquia El Anegado.

6.2. JUSTIFICACIÓN

El cantón Jipijapa y por lo tanto en la parroquia de El Anegado como parte integral del mismo tiene dos zonas muy diferenciadas que son el bosque húmedo tropical y el bosque seco tropical, por lo tanto existe un área que se ubica en la parte central con características de ambos sectores y es el que se denomina bosque de transición.

Este bosque ha sido utilizado de forma no adecuada tanto para el aprovechamiento forestal como el establecimiento de cultivos agrícolas. Los recursos económicos obtenidos de las actividades extractivista y de cultivo han sido muy bajos debido al desconocimiento de los agricultores en el manejo de estas áreas y especialmente en el uso del suelo.

Por tal razón es indispensable elaborar un plan de capacitación que permita a los habitantes de estas comunidades obtener recursos económicos a través del manejo sustentable de estas áreas y mantener el equilibrio ecológico adecuado.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta de conservación para el buen uso del bosque en transición de la parroquia El Anegado.

6.3.2. Objetivos específicos

- Promover la producción de especies forestales nativas para la conservación del bosque de transición de la parroquia El Anegado.
- Diseñar un plan de actividades para el buen uso del bosque en transición.
- Elaborar un plan de capacitación y de sostenibilidad para identificar las potencialidades faunísticas y de turismo.

6.4. IMPORTANCIA

El bosque nativo es tan importante en la sobrevivencia humana por que cumple con una gama de funciones y servicios que permiten mantener una biodiversidad en equilibrio tanto del suelo, aire y agua como elementos principales de un sistema.

Son innumerables los servicios que el bosque presta a los seres vivos como, la captura del CO₂, fertilidad del suelo, regulador de temperatura, refugio de vida silvestre, reducción en emisión de carbono entre otros. Tan importante en la última cumbre mundial sobre cambio climático han surgido novedosas alternativas para en un mediano y largo plazo mejorar las condiciones ambientales bajo el compromiso especialmente en países desarrollados de eliminar en forma progresiva las emisiones de carbono al ambiente.

Es aquí donde los bosques nativos juegan un papel fundamental y su conservación es prioritaria y urgente, así como también la restauración, para esto es indispensable la aplicación de técnicas modernas que garanticen la producción sostenida de estas especies forestales.

La parroquia El Anegado por su ubicación estratégica posee dos áreas bien definidas, la zona húmeda y la zona seca, intermedio a estas zonas se genera una nueva formación boscosa denominada zona de transición, lugar donde se realizó la investigación, sin embargo según los resultados esta área ha sido intensamente aprovechada destruyendo en su gran mayoría la regeneración natural, como por tal razón es indispensable la conservación de este tipo de bosque y junto a ello conservar otros aspectos sociales, paisajísticos, culturales del área.

6.5. UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA

El Anegado se encuentra ubicado a 16 km, de la cabecera Cantonal de Jipijapa y a 120 km de Guayaquil, la vía principal que une la Provincia del Guayas con Manabí.

6.6. FACTIBILIDAD

6.6.1. Factibilidad Social

En la presente propuesta está orientada a la conservación de especies forestales del bosque de transición de la parroquia El Anegado, en la que se involucran a jefes de familias y habitantes de algunas comunidades, que muestran un gran interés en preservar este ecosistema, a través de la reforestación con especies nativas bajo diferentes sistemas agroforestales, para lo cual habrá de que cumplir unas series de actividades que en mediano y largo plazo van a mejorar el medio ambiente natural.

Con esta propuesta se beneficiaran los habitantes de esta zona de transición con el mejoramiento del ambiente. De tal forma que en este proyecto es factible socialmente porque, de acuerdo a las encuestas realizadas el 100% de la muestra están dispuestos a reforestar, lo que generara ingresos económicos para mejorar su nivel de vida.

6.6.2. Factibilidad Legal

El proyecto es factible legalmente porque se sustenta en la constitución y en las leyes vigentes en el país.

Es así que el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Este mismo artículo señala que es de interés público en la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

El artículo 57 de la Constitución de la República del Ecuador vigente en el país en su literal 8 dice conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El estado establecerá y ejecutara programas, con la participación con la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.

Por su parte del artículo 10 de la Ley Forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre reconoce que el estado garantiza el derecho de propiedad privada sobre las tierras forestales y los bosques de dominio privado, con las limitaciones establecidas en la constitución y las leyes.

6.7. PLAN DE TRABAJO

Cuadro 8. Plan de trabajo de la propuesta

FECHA	ACTIVIDADES	INDICADOR	PRESUPUESTO	RESPONSABLES
Mayo del 2016	Coordinación y socialización del Plan de Conservación con propietarios de fincas y autoridades de la parroquia	Números de reuniones. Números de asistentes	\$700,00	Autor de la propuesta Autoridades de la parroquia Propietarios de las fincas
Junio, Julio y Agosto del 2016	Capacitación	Números de seminarios Talleres	\$ 5000,00	Autor de la propuesta Técnico contratado Propietarios de las fincas Comunidades GAD Jipijapa
Septiembre a Diciembre del 2016	Mantenimiento y seguimiento técnico de transectos	Números de Jornales Visitas técnicas	\$504,00 \$6000,00	Autor de la propuesta GAD Jipijapa Propietarios de las fincas
	Parámetros dasométricos a evaluar	Frecuencia de toma de datos	\$3918,00	Autor de la propuesta GAD Jipijapa Propietarios de las fincas
TOTAL			16.122,00	

6.8. ACTIVIDADES

6.8.1. Coordinación y socialización del Plan de Conservación

Para dar inicio a las actividades planificadas con relación al Plan de Conservación será necesario coordinar con las autoridades del GAD Jipijapa institución que se le presentara este Plan para su funcionamiento, para iniciar junto a ello la socialización del mismo con las autoridades parroquiales de El Anegado, con los dueños de las fincas seleccionadas y con los habitantes de las comunidades asentada en el área del bosque de transición de la parroquia.

6.8.2. Capacitación

Se realizará 20 talleres de capacitación (dos por cada comunidad) sobre temas relacionados a la conservación de especies y manejos de las unidades de muestreo, estos talleres serán dirigidos a propietarios de fincas y de la comunidad en general con facilitadores especialistas en tema de conservación.

6.8.3. Mantenimiento y seguimiento técnico de transectos

Para facilitar las actividades al interior de las unidades de muestreo es necesario de que estas se mantengan libres de maleza y en condiciones adecuadas con la aplicación frecuente de labores silviculturales, especialmente de aquellas especies de mayor índice de valor importancia.

6.8.4. Parámetros dasométricos a evaluar

Los parámetros a evaluar de las especies forestales que se encuentran en el interior de los transectos serán: diámetro a la altura del pecho (DAP) que se medirá a 1,30 m del nivel del suelo, la altura total y comercial, el diámetro de copa y orientación de la misma. Estos parámetros se tomaran una vez al mes durante 1 año.

6.9. RECURSOS ADMINISTRATIVO, FINANCIEROS O TECNOLÓGICOS

6.9.1. Recurso Humano

Se contratara un técnico especializado en manejo y conservación de bosques tropicales, personal de mantenimiento para el control de maleza (jornaleros) y una secretaria contadora del proyecto.

6.9.2. Recursos Materiales

Se encuentran en el (cuadro 9).

6.9.3. Recursos Financieros

Esta propuesta de Plan de Conservación será financiada por el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del Cantón Jipijapa, que es la institución a la que se le presentara la propuesta para su financiamiento (cuadro 9).

Cuadro 9. Presupuesto del Plan de Conservación

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Coordinación y socialización del Plan de Conservación				
Reuniones de socialización	Unidad	10	70,00	700,00
Capacitación	Talleres	10	500,00	5000,00
Mantenimiento y seguimiento técnico de transectos				
Contratación de técnicos	Meses	12	500,00	6000,00
Señalamiento de Transectos	Jornal	14	12,00	168,00
Control mecánico de maleza	Jornal	28	12,00	336,00
Toma de datos				
Cinta diamétrica	Unidad	3	50,00	150,00
Clinómetro	Unidad	3	600,00	1800,00
Machete	Unidad	6	12,00	72,00
GPS	Unidad	3	600,00	1800,00
Cinta métrica (50m)	Unidad	3	10,00	30,00
Pintura Spray	Docena	1	48,00	48,00
Cuaderno de campo	Unidad	6	2,00	12,00
Lápices	Docena	1	6,00	6,00
TOTAL				16.122,00

Son Dieciséis mil ciento veintidós

6.10. IMPACTO

El presente Plan de conservación de especies forestales para el bosque en transición de la parroquia El Anegado, producirá diferentes tipos de impactos en el ámbito ambiental social y económico en beneficio de los habitantes de las diferentes comunidades del sector.

Con la conservación de las diferentes especies nativas se generará impactos positivos en el ambiente porque se incrementará la masa boscosa, la misma que producirá servicios ambientales como la producción de oxígeno con la posibilidad de captura de carbono, así mismo se rescatara la vida silvestre

propiciando un desarrollo sostenido del bosque. Con relación a los beneficios sociales y económicos se pueden manejar los diversos atractivos turísticos de la parroquia insertando a las comunidades en las actividades ecoturísticas las mismas que permitirán incrementar los ingresos económicos, por lo tanto elevar sus condiciones de vida.

6.11. EVALUACIÓN

Esta propuesta tendrá un monitoreo continuo de todas las actividades previstas lo que permitirá ir evaluando en la marcha si estas actividades se cumplen. La generación de información producto del monitoreo servirá para la elaboración de los informes de avances y cumplimientos de metas, se detectará errores introduciendo las correcciones del caso para que esta propuesta de conservación llegue a un feliz término.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Z, Betancourt Y. Geada G. y Jasen H. (27 de Marzo de 2013). Composición Florística y Estructura de los Bosques Secos y su Gestión para el Desarrollo de la Provincia de Loja - Ecuador. *Revista Científica Avances*. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Centro de Información y Gestión Tecnológica "CIGET PINAR DEL RIO".
- Amores, L. F. (2011). "Evaluación de la Estructura Vegetal de un Bosque muy Húmedo Pre-Montano en Guasaganda". Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Guayaquil - Ecuador.
- Araujo A., Cordova V., De la Quintana D., Fuentes A., Jorgensen P., Maldonado C., Miranda T., Paniagua N., Seidel R. (2005). Estructura y Diversidad de Plantas Leñosas en un Bosque Amazónico Preandino en el Sector del Río Quendeque, Parque Nacional Madidi - Bolivia. *Ecología en Bolivia, Vol.40(3): 304 - 324, Diciembre de 2005, 40(3)*.
- Arias, D. (2005). Morfometría del árbol en plantaciones forestales tropicales. Kurú: Revista Forestal, 2.
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución del Ecuador*.
- Camacho, M. O. (1997). *Análisis del Impacto de un Aprovechamiento Forestal en el Bosque Seco Sub-Tropical*. Documento Técnico 57/1997, USAID , Proyecto BOLFOR, Santa Cruz - Bolivia.
- Carbo, R. E. (2015). *Diversidad, Estructura de Especies Forestales y su Influencia en la Regeneración Natural de la Micro Cuenca del Estero Macul. Año 2013. Propuesta de Recuperación*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Posgrado, Maestría en Manejo Y Aprovechamiento Forestal, Quevedo.
- Congreso Nacional. (2004). Ley de Gestión Ambiental - Codificación. Quito, Ecuador.

- GAD . (2015). Gobierno Autónomo Descentralizado. Jipijapa.
- García, D. F. (2014). "Composición y Estructura Florística del Bosque de Neblina Montano, del Sector "San Antonio de la Montaña", Cantón Baños, Provincia de Tungurahua.". Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Forestal, Riobamba-Ecuador.
- Gobierno Provincial de Manabí. (2007). Plan de Desarrollo Estratégico de la Parroquia El Anegado.
- Guaman, H. Y. (2010). "Evaluación Ecológica Rápida para la Priorización de Áreas Estratégicas y Restauración Vegetal en las Parroquias Yanayacu y Rumipamba (Cantón Quero, Provincia de Tungurahua)". Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Forestal, Riobamba - Ecuador.
- Herrera, E. E. (2008). *Estructura de la Vegetación, Diversidad y Regeneración Natural de Arboles en la Cuenca Baja del Río Pambay, Puyo, Provincia de Pastaza*. Escuela Superior Politecnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencia de la Producción , Guayaquil - Ecuador.
- INEC. (2010). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Jadán, Á. O. (2012). Influencia del uso de la tierra con cultivos de cacao, chakras y bosque primario, sobre la diversidad, almacenamiento de carbono y productividad en la Reserva de la Biosfera Sumaco, Ecuador. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Escuela de Posgrado , Turrialba - Costa Rica.
- Ley Forestal. (1981). Ley Forestal. Quito, Ecuador.
- MAE. (2010). Ministerio del Ambiente del Ecuador. Bosque Protector" Cuenca Del Rio Paján".
- Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. 179 p. Princeton University Press, New Jersey, USA.

- Menacho, W. ,Quevedo, L., Arce ,A. (2011). *Regeneración Natural y Muestreo Diagnóstico después del Aprovechamiento Forestal en un Bosque Seco Chiquitano, Santa Cruz, Bolivia*. Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno, Centro de Investigación y Manejo de Recursos Naturales Renovables CIMAR, Carrera de Ingenieria Forestal. Santa Cruz - Bolivia: El Pais.
- Mendoza, J., Jimenez, E. (2011). *Estructura de la Vegetacion, Diversidad y Regeneracion Natural de Arboles en Bosque Seco en la Comuna El Limoncito Provincia de Santa Elena*. Escuela Superior Politecnica del Litoral (ESPOL), Facultad de Ingenieria Macanica y Ciencia de la Produccion, Santa Elena.
- Minchala, A. A. (2011). Análisis del Comercio Ilegal de Especies Forestales en el Cantón Shushufindi. Universidad Técnica Particular de Loja, Modalidad Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias Biológicas y Ambientales, Carrera Ingeniería en Gestion Ambiental, Loja - Ecuador.
- Ministerio de Defensa Nacional, Semplades, INEC, MAGAP. (2012). Generación de Georeferenciación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional, Escala 1: 25000, Cantón Jipijapa, Componente 5 "Socioeconomico y Cultural".
- Ministerio de Inclusión Económica y Social. (2011). Libro III del Regimen Forestal. Quito, Ecuador.
- Montalban L; Encalada J. (2007). *Composición Florística, Estructura, Endemismo y Etnobotánica del bosque Nativo El Limo Cantón Puyango. Provincia de Loja*. Universidad Nacional de Loja, Carrera de Ingenieria Forestal, Area Agropecuaria y Recursos Naturales Renovables, Puyango.
- Moscoso, L. V. (2012). "Elaboración de un Plan de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable del Recurso Forestal en las Zonas Intervenidas de la Reserva Ecológica los Ilinizas". Universidad Técnica

de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Ingeniería en Medio Ambiente, Latacunga - Ecuador.

Mostacedo, B., & Fredericks, T. S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. SANTA CRUZ , BOLIVIA.

Ortiz, Jorge Cueva; Chalan, Luis Anivall. (2010). Cobertura vegetal y uso actual del suelo de la provincia de Loja. Departamento de Sistemas de Información Geográfica, Loja - Ecuador.

Palma, H. F. (2008). Diseño y Estructuración de un Comité de Gestión Ambiental y Establecimiento de un Sistema Integrado de Control Forestal, Comunidad Rio Blanco, Carchi. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Ingeniería Forestal, Ibarra - Ecuador.

Poma, K. O. (2013). Composición Florística, Estructura y Endemismo de un Bosque Siempreverde de Tierras Bajas de la Amazonía, en el Cantón Taisha, Morona Santiago. Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Ingeniería Forestal, Loja - Ecuador.

Poma, K. O. (2013). *Composición Florística, Estructura y Endemismo de un Bosque Siempreverde de Tierras Bajas de la Amazonia, en el Canton Taisha, Morona Santiago*. Universidad Nacional de Loja, Area de Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Ingeniería Forestal, LOJA - ECUADOR.

Ramirez, L. A. (2008). Estructura de la vegetación en la zona de transición entre el bosque y el páramo en la Sierra Nevada de Mérida. Informe de Tesis, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, Mérida.

Ramirez, L. A. (2008). Estructura de la vegetación en la zona de transición entre el bosque y el páramo en la Sierra Nevada de Mérida.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, FACULTAD DE CIENCIAS,
INSTITUTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y ECOLÓGICAS,
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA, Mérida.

Ramo, D. A. (2013). Identificación y caracterización de tipos de bosque tropical sobre un gradiente altitudinal en Costa Rica: el caso "Caribe Villa Mills". Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Escuela de Posgrado, Turrialba - Costa Rica.

Salazar, A. (2011). *Estructura y Composición Florística del Bosque Seco de la Reserva Ecológica Militar Arenillas (REMA)*. Universidad Técnica Particular de Loja , Missouri Botanical Garden, Escuela de Ciencias Biológicas y Ambientales , Loja - Ecuador.

Sánchez, E., Valentí, E., López, L., Garcia, E., Cuevas, R. (Diciembre de 2003). Estructura, Composición Florística y Diversidad de Especies Leñosas de un Bosque Mesófilo de Montaña en la Sierra de Manantlán Jalisco. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*(73), 17 - 34. Universidad de Guadalajara Independencia Nacional 151, Autlán Jalisco. Instituto Manantlán de Ecología Conservación de la Biodiversidad.

Sánchez, S. B. (2011). "Composición Florística y Estructura de un Bosque Secundario en el Sector Chigüilpe en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas". Universidad Técnica Particular de Loja. Escuela de Ingeniería Agropecuaria, Loja - Ecuador.

SENPLADES. (2014). Plan Nacional del Buen Vivir. Quito, Ecuador.

Suatunze, J., Véliz, A., Cunuhay D. (Septiembre de 2009). Composición Florística y Estructura del Remanente de Bosque de galería de Corporación Agrícola San Juan, Cantón de Maná, Provincia de Cotopaxi - Ecuador. *Revista Tecnológica ESPOL - RTE*, Vol, 22(1,45 - 50).

Veintimilla, D. A. (2013). Identificación y caracterización de tipos de bosque tropical sobre un gradiente altitudinal en Costa Rica: el caso "Caribe Villa

Mills". Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Escuela de Posgrado, Turrialba - Costa Rica.

Villavicencio, E. L., & Valdez, H. J. (2003). Análisis de la Estructura Arbórea del Sistema Agroforestal Rusticano de Café en San Miguel Veracruz, Mexico.

Yépez, L., & Ruiz, N. (2005). Estudio de Impacto Ambiental de la Ejecución del Proyecto de Agua para Riego y Consumo Humano del Cantón Pimampiro, Primera Fase. Universidad Técnica del Norte.

Zamora, A. M. (2010). Caracterización de la Flora y Estructura de un Bosque Transicional Húmedo a seco, Miramar, Puntarenas. Instituto Tecnológico de Costa Rica , Escuela de Ingeniería Forestal, Cartago - Costa Rica.

ANEXOS

ANEXO 1.

ANEXO 1.

Anexo. Certificado Urkund

Quevedo 09 de Mayo del 2016

Ing.
Roque Vivas Moreira
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE POSGRADO
En su despacho.-

De mis consideraciones:

Informo a usted que el trabajo de Investigación de la Ing. Flor Mirella Guerra Cantos, egresado de la maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal cuyo tema es "APROVECHAMIENTO FORESTAL Y SU EFECTO EN LA ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE EN TRANSICIÓN DEL CANTÓN JIPIJAPA. AÑO 2015. PLAN DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES", fue analizada mediante la herramienta antiplagio URKUND, la misma que generó un porcentaje del 8 % para lo cual se adjunta imagen de resultados.

URKUND

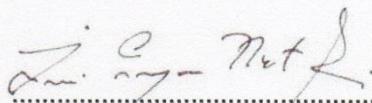
Documento [TESIS MAESTRIA MIRELLA URKUND.docx \(D18976565\)](#)

Presentado 2016-05-08 13:30 (-05:00)

Recibido jnieto.uteg@analysis.orkund.com

Mensaje Tesis Mirella urkund [Mostrar el mensaje completo](#)

8% de esta aprox. 32 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 7 fuentes.



Ing. Enrique Nieto Rodríguez. Dr.

ANEXO 2.

FORMULARIO DE ENTREVISTA

NOMBRE.....
COMUNIDAD.....
PARROQUIA.....
CANTON.....
PROVINCIA.....

Sr. Agricultor ruego a usted responder las siguientes interrogantes, cuyas respuestas servirán para el desarrollo de un trabajo de investigación denominado: **APROVECHAMIENTO FORESTAL Y SU EFECTO EN LA ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE EN TRANSICIÓN DEL CANTÓN JIPIJAPA. AÑO 2015. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN**, como requisito para obtener el grado académico en magister. Esperando que su respuestas se ajusten a la realidad actual.

1.- ¿El predio que usted posee está dentro de un sistema nacional de áreas protegidas (SNAP)?

SI ()
NO ()
NO RESPONDE ()

2.- ¿Para la ejecución de Aprovechamiento de la madera existente en la finca solicita licencia de aprovechamiento forestal al MAE?

SI ()
NO ()
NO RESPONDE ()

3.- ¿Realiza usted Aprovechamiento de la madera?

SI ()
NO ()
NO RESPONDE ()

4.- ¿Del siguiente listado cual de la especies maderable es la más aprovechada?

- Laurel ()
- Fernán Sánchez ()
- Dormilón ()
- Balsa ()
- Madero Negro ()
- Guachapelí ()
- Algarrobo ()
- Pepito colorado ()
- Amarillo ()
- Guayacán ()

Otros

5. – ¿De entre las siguientes opciones de superficie de bosque, en cual de ella se ubica su finca?

- 0,5 – 1 ha. ()
- 1.5 - 2 ha. ()
- 2.5 – 3 ha. ()
- 3,5 – 4 ha. ()
- >5ha. ()

6.- ¿Las especies forestales que posee en su finca provienen de?

- Regeneración natural ()
- Plantaciones ()

7.- De las siguientes alternativas, ¿Cuál es el sistema de plantación utilizado en el bosque?

- Linderación ()
- Cortinas rompevientos ()
- Barreras vivas ()
- Plantaciones puras de diferentes especies ()

8.- ¿Cómo realiza la venta de la madera?

- Árbol en pie ()
- Madera aserrada ()

9.- ¿De dónde provienen sus potenciales clientes?

- De su comunidad ()
De la parroquia El Anegado ()
De otras parroquias del cantón ()
Del cantón Jipijapa ()

10.- ¿Con que herramientas y equipos realiza el apeo de los arboles?

- Con sierra ()
Con motosierra ()

11.- ¿Cómo afecta la caída del árbol al bosque?

- Destruye la regeneración natural pequeña ()
Destruye el sotobosque ()
Destruye arboles del dosel alto ()

12.- ¿Realiza tala de árboles para la obtención de leña como energía domestica?

- SI ()
NO ()

13.- ¿Que especies forestales utiliza para la obtención de leña? (Marque con una x)

- Guabas ()
Café ()
Algarrobo ()
Pepito colorado ()

Otros

14.- ¿Realiza algún tratamiento silvícola en el bosque, tales como?

- Podas ()
Raleos ()

15. ¿Le gustaría incrementar el bosque plantando especies forestales nativas?

SI ()
NO ()

ANEXO 3.

Coordenadas de los vértices de transectos

COMUNIDAD: Cerecita

COORDENADAS	
TRANSECTO 1	
VERTICE 1	
LATITUD (x)	17M0549171
LONGITUD (y)	UTM9838320
ALTITUD (msnm)	318
VERTICE 2	
LATITUD (x)	17M0549207
LONGITUD (y)	UTM9838353
ALTITUD (msnm)	329
VERTICE 3	
LATITUD (x)	17M0549178
LONGITUD (y)	UTM9838308
ALTITUD (msnm)	328
VERTICE 4	
LATITUD (x)	17M0549215
LONGITUD (y)	UTM9838344
ALTITUD (msnm)	330

COMUNIDAD: Pan y Agua

COORDENADAS		
VERTICE 1		
	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2
LATITUD (x)	17M0549704	17M0549662
LONGITUD (y)	UTM9838217	UTM9838139
ALTITUD (msnm)	311	306
VERTICE 2		
LATITUD (x)	17M0549712	17M0549665
LONGITUD (y)	UTM9838212	UTM9838150
ALTITUD (msnm)	311	307
VERTICE 3		
LATITUD (x)	17M0549683	17M0553664
LONGITUD (y)	UTM9838171	UTM9829712
ALTITUD (msnm)	309	307
VERTICE 4		
LATITUD (x)	17M0549674	17M0553664
LONGITUD (y)	UTM9838177	UTM9829712
ALTITUD (msnm)	309	306

COMUNIDAD: Beldaco

COORDENADAS	
TRANSECTO 1	
VERTICE 1	
LATITUD (x)	17M0549623
LONGITUD (y)	UTM9838115
ALTITUD (msnm)	334
VERTICE 2	
LATITUD (x)	17M0549651
LONGITUD (y)	UTM9838113
ALTITUD (msnm)	323
VERTICE 3	
LATITUD (x)	17M0549492
LONGITUD (y)	UTM9838065
ALTITUD (msnm)	318
VERTICE 4	
LATITUD (x)	17M0549682
LONGITUD (y)	UTM9838134
ALTITUD (msnm)	329

COMUNIDAD: La Susana

COORDENADAS		
VERTICE 1		
	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2
LATITUD (x)	17M0549818	17M0549822
LONGITUD (y)	UTM9835840	UTM9835775
ALTITUD (msnm)	374	372
VERTICE 2		
LATITUD (x)	17M0549772	17M0549830
LONGITUD (y)	UTM9835828	UTM9835765
ALTITUD (msnm)	377	373
VERTICE 3		
LATITUD (x)	17M0549771	17M0549786
LONGITUD (y)	UTM9835820	UTM9835767
ALTITUD (msnm)	378	386
VERTICE 4		
LATITUD (x)	17M0549818	17M0549780
LONGITUD (y)	UTM9835829	UTM9835777
ALTITUD (msnm)	373	385

COMUNIDAD: Los Vergeles

COORDENADAS	
TRANSECTO 1	
VERTICE 1	
LATITUD (x)	17M0551147
LONGITUD (y)	UTM9834582
ALTITUD (msnm)	433
VERTICE 2	
LATITUD (x)	17M0551149
LONGITUD (y)	UTM983453
ALTITUD (msnm)	438
VERTICE 3	
LATITUD (x)	17M0551152
LONGITUD (y)	UTM983465
ALTITUD (msnm)	426
VERTICE 4	
LATITUD (x)	17M0551254
LONGITUD (y)	UTM983478
ALTITUD (msnm)	437

COMUNIDAD: El Paramo

COORDENADAS		
VERTICE 1		
	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2
LATITUD (x)	17M0551621	17M0551675
LONGITUD (y)	UTM9832344	UTM9832354
ALTITUD (msnm)	392	409
VERTICE 2		
LATITUD (x)	17M0551610	17M0551640
LONGITUD (y)	UTM9832338	UTM9832395
ALTITUD (msnm)	397	413
VERTICE 3		
LATITUD (x)	17M0551596	17M0551631
LONGITUD (y)	UTM9832385	UTM9832386
ALTITUD (msnm)	396	410
VERTICE 4		
LATITUD (x)	17M0551606	17M0551664
LONGITUD (y)	UTM9832389	UTM9832349
ALTITUD (msnm)	400	408

COMUNIDAD: La Fuente

COORDENADAS	
TRANSECTO 1	
VERTICE 1	
LATITUD (x)	17M0551235
LONGITUD (y)	UTM9831020
ALTITUD (msnm)	421
VERTICE 2	
LATITUD (x)	17M0551235
LONGITUD (y)	UTM9831828
ALTITUD (msnm)	420
VERTICE 3	
LATITUD (x)	17M0551282
LONGITUD (y)	UTM9831846
ALTITUD (msnm)	415
VERTICE 4	
LATITUD (x)	17M0551284
LONGITUD (y)	UTM9831836
ALTITUD (msnm)	416

COMUNIDAD: Los Pocitos

COORDENADAS	
TRANSECTO 1	
VERTICE 1	
LATITUD (x)	17M0551422
LONGITUD (y)	UTM9832355
ALTITUD (msnm)	365
VERTICE 2	
LATITUD (x)	17M0551408
LONGITUD (y)	UTM9832238
ALTITUD (msnm)	364
VERTICE 3	
LATITUD (x)	17M0551475
LONGITUD (y)	UTM9832263
ALTITUD (msnm)	364
VERTICE 4	
LATITUD (x)	17M0551524
LONGITUD (y)	UTM9832477
ALTITUD (msnm)	366

COMUNIDAD: Albajacal

COORDENADAS		
VERTICE 1		
	TRANSECTO 1	TRANSECTO 2
LATITUD (x)	17M0553670	17M0553654
LONGITUD (y)	UTM9829655	UTM9829668
ALTITUD (msnm)	304	313
VERTICE 2		
LATITUD (x)	17M0553618	17M0553664
LONGITUD (y)	UTM9829660	UTM9829713
ALTITUD (msnm)	317	310
VERTICE 3		
LATITUD (x)	17M0553619	17M0553654
LONGITUD (y)	UTM9829650	UTM9829716
ALTITUD (msnm)	318	311
VERTICE 4		
LATITUD (x)	17M0553665	17M0553640
LONGITUD (y)	UTM9829636	UTM9829667
ALTITUD (msnm)	303	315

COMUNIDAD: La Crucita**COORDENADAS****TRANSECTO 1****VERTICE 1**

LATITUD (x)	17M0553052
LONGITUD (y)	UTM9827873
ALTITUD (msnm)	346

VERTICE 2

LATITUD (x)	17M0553048
LONGITUD (y)	UTM9827867
ALTITUD (msnm)	343

VERTICE 3

LATITUD (x)	17M0553005
LONGITUD (y)	UTM9827893
ALTITUD (msnm)	340

VERTICE 4

LATITUD (x)	17M0553011
LONGITUD (y)	UTM9821904
ALTITUD (msnm)	309

ANEXO 4.

Clasificación del bosque por familia, especies e individuo

N°	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad
2	Anacardiaceae	Ovo	<i>Spondia lutea</i>	2
1	Anacardiaceae	Mango	<i>Mangifera indica</i>	29
4	Annonaceae	Anona	<i>Annona squamosa</i>	2
3	Annonaceae	Guanábana	<i>Annona muricata</i>	11
5	Bignoniaceae	Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	7
6	Bignoniaceae	Madero Negro	<i>Tabebuia billbergii</i>	1
7	Bombacaceae	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>	1
8	Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	27
9	Boraginaceae	Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	1
10	Fabaceae	Amarillo Lagarto	<i>Centrolobium Ochroxylum</i>	7
11	Fabaceae	Dormilón	<i>Pythecellobium orboreum</i>	3
12	Fabaceae	Seca	<i>Geoffroea spinosa</i>	4
13	Flacourtiaceae	Frutillo	<i>Mutingia calabura</i>	3
14	Meliaceae	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	6
15	Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela odorata</i>	11
16	Melastomatáceae	Lengua de Vaca	<i>Conostegia sp.</i>	2
17	Mimosaceae	Algarrobo	<i>Prosopis juliflora</i>	1
18	Mimosaceae	Guaba	<i>Inga spectabilis</i>	29
19	Mimosaceae	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	2
20	Mimosaceae	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	7
21	Mimosaceae	Samán	<i>Samanea samán</i>	4
22	Moraceae	Moral	<i>Maclura tinctoria</i>	5
23	Moraceae	Tillo	<i>Brosimum alicastrum</i>	8
24	Phytolacaceae	Palo de Ajo	<i>Gallesia intigrifolia</i>	2
25	Polygonaceae	Fernán Sánchez	<i>Triplaris cumingiana</i>	15
26	Rubiácea	Mameicillo	<i>Alseis blackiana</i>	1
27	Rutáceas	Limón	<i>Citrus limón</i>	1
28	Rutáceas	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	33
29	Sapindaceae	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	6
30	Sapotaceae	Caimitillo	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	4
31	Sterculiaceae	Guasmo	<i>Guásuma ulmifolia</i>	9
32	Verbenáceae	Pechiche	<i>Vitex gigantea</i>	3
	TOTAL			247

ANEXO 5.

Índice de diversidad de Shannon

Especie	Rango	Abundancia	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Negativo
Albizia guachapele	1	2	0,0081	-4,81624116	-0,0389979	0,038998
Alseis blackiana	2	1	0,0040	-5,50938834	-0,02230522	0,022305
Annona muricata	3	11	0,0445	-3,11149306	-0,13856852	0,138569
Brosimun alicastrum	4	7	0,0283	-3,56347819	-0,10098926	0,100989
Cedrela odorata	5	11	0,0445	-3,11149306	-0,13856852	0,138569
Centrolobium Ochroxylum	6	7	0,0283	-3,56347819	-0,10098926	0,100989
Chrysophyllum oliviforme	7	4	0,0162	-4,12309398	-0,06677075	0,066771
Citrus limon	8	1	0,0040	-5,50938834	-0,02230522	0,022305
Citrus sinensis	9	33	0,1336	-2,01288078	-0,26892739	0,268927
Conostegia sp.	10	2	0,0081	-4,81624116	-0,0389979	0,038998
Cordia alliodora	11	27	0,1093	-2,21355147	-0,24196716	0,241967
Cordia lutea	12	1	0,0040	-5,50938834	-0,02230522	0,022305
Gallesia intigrifolia	13	2	0,0081	-4,81624116	-0,0389979	0,038998
Geoffroea spinosa	14	5	0,0202	-3,89995042	-0,07894636	0,078946
Guasuma ulmifolia	15	9	0,0364	-3,31216376	-0,12068613	0,120686
Inga spectabilis	16	29	0,1174	-2,14209251	-0,25150074	0,251501
Leucaena Trichoide	17	7	0,0283	-3,56347819	-0,10098926	0,100989
Maclura tinctoria	18	5	0,0202	-3,89995042	-0,07894636	0,078946
Mangifera indica	19	29	0,1174	-2,14209251	-0,25150074	0,251501
Mutingia calabura	20	3	0,0121	-4,41077605	-0,05357218	0,053572
Prosopis juliflora	21	1	0,0040	-5,50938834	-0,02230522	0,022305
Pseudobombax millei	22	1	0,0040	-5,50938834	-0,02230522	0,022305
Pythecellobium orboreum	23	3	0,0121	-4,41077605	-0,05357218	0,053572
Samanea samán	24	4	0,0162	-4,12309398	-0,06677075	0,066771
Sapindus saponaria	25	6	0,0243	-3,71762887	-0,09030677	0,090307
Spondia lutea	26	2	0,0081	-4,81624116	-0,0389979	0,038998
Annona squamosa	27	2	0,0081	-4,81624116	-0,0389979	0,038998
Swietenia macrophylla	28	6	0,0243	-3,71762887	-0,09030677	0,090307
Tabebuia billbergii	29	1	0,0040	-5,50938834	-0,02230522	0,022305
Tabebuia chrysantha	30	7	0,0283	-3,56347819	-0,10098926	0,100989
Triplaris cumingiana	31	15	0,0607	-2,80133814	-0,17012175	0,170122
Vitex gigantea	32	3	0,0121	-4,41077605	-0,05357218	0,053572
TOTAL		247	1,0000			2,947383

ANEXO 6.

Cálculos de volúmenes de madera en los transectos

COD.	ESPECIES	VOLUMEN COMERCIAL (m ³)
1	<i>Alseis blackiana</i>	0,01
1	<i>Cordia lutea</i>	0,01
1	<i>Pseudobombax millei</i>	1,44
1	<i>Prosopis juliflora</i>	0,08
2	<i>Spondia lutea</i>	0,12
2	<i>Annona squamosa</i>	0,02
2	<i>Gallesia intigrifolia</i>	2,19
2	<i>Conostegia sp.</i>	0,57
2	<i>Albizia guachapele</i>	0,85
3	<i>Pythecellobium orboreum</i>	0,97
3	<i>Vitex gigantea</i>	1,36
3	<i>Mutingia calabura</i>	0,17
4	<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	0,41
4	<i>Geoffroea spinosa</i>	1,01
4	<i>Samanea samán</i>	1,86
4	<i>Maclura tinctoria</i>	0,82
6	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,38
6	<i>Sapindus saponaria</i>	5,05
7	<i>Leucaena Trichodes</i>	0,57
7	<i>Tabebuia chrysantha</i>	0,51
7	<i>Centrolobium Ochroxylum</i>	2,55
8	<i>Brosimum alicastrum</i>	0,79
9	<i>Guásuma ulmifolia</i>	2,05
11	<i>Cedrela odorata</i>	0,76
11	<i>Annona muricata</i>	2,01
15	<i>Triplaris cumingiana</i>	6,02
27	<i>Cordia alliodora</i>	6,75
27	<i>Mangifera indica</i>	5,45
29	<i>Inga spectabilis</i>	6,73
32	<i>Citrus sinensis</i>	0,78
TOTAL		52,29