



**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

REGENERACIÓN NATURAL DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE DE LA GRANJA EXPERIMENTAL ANDIL, JIPIJAPA, AÑO 2015. PLAN DE MANEJO.

AUTOR

Ing. OTTO JOFFRE QUIMIS GARCÉS

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

REGENERACIÓN NATURAL DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE DE LA GRANJA EXPERIMENTAL ANDIL, JIPIJAPA, AÑO 2015. PLAN DE MANEJO.

AUTOR

Ing. OTTO JOFFRE QUIMIS GARCÉS

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 el Ingeniero **OTTO JOFFRE QUIMIS GARCÉS**, ha cumplido con la elaboración de la Tesis titulada **“REGENERACIÓN NATURAL DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE EN LA GRANJA EXPERIMENTAL ANDIL. JIPIJAPA. AÑO 2015. PLAN DE MANEJO”**, el mismo que está apto para la presentación y sustentación respectiva.

Ing. For. José Enrique Nieto Ph.D
DIRECTOR

AUTORIA

Yo, Ing. Forestal Otto Quimis Garcés

DECLARO QUE:

:

La Tesis titulada “**REGENERACIÓN NATURAL DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE EN LA GRANJA EXPERIMENTAL ANDIL. JIPIJAPA. AÑO 2015. PLAN DE MANEJO**”, 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. Otto Joffre Quimis Garcés

DEDICATORIA

A: Dios, por darme los dones de la sabiduría y entendimiento para fortalecer mi corazón iluminando mi mente y mi espíritu, y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio de la maestría.

A: mi madre Teresa Garcés Suárez (+), por darme la vida y desde el cielo me lleno de conocimiento, paciencia y decisión para forjarme un futuro mejor.

A: mi esposa, Marlene Gómez Moran, mis hijos Marisol, Alex y Otto, mis nietos Gary y Axel Cañarte Quimis, Jostin y Jouliana Quimis Rodríguez, que son la razón de mi vida quienes estuvieron siempre junto a mí.

A: mis hermanos y familiares quienes compartieron buenos y malos momentos.

A: mis compañeros de trabajo, Johann, Anita, Azucena, de ellos sentí el apoyo muy de cerca para el desarrollo de este trabajo y muy especialmente a la Ing. Mirella Guerra Cantos, compañera de maestría quien en una labor conjunta compartimos momentos difíciles pero con la clara idea de la culminación exitosa de este trabajo.

A todos quienes de una forma u otra colaboraron incondicionalmente durante el desarrollo de esta investigación.

Otto Joffre Quimis Garcés

AGRADECIMIENTO

Debo expresar con todo cariño mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que me brindaron su colaboración, sus conocimientos, sus experiencias, su ayuda incondicional y sobre todo su amistad durante la realización de esta investigación. Este es el esfuerzo conjunto de un gran equipo de trabajo, a cada uno de ellos, gracias.

A Dios, esa fuerza superior en quienes muchos no creen y se respeta, pero a ese ser que es omnipotente, quien me regalo a mí familia, quien me regala cada amanecer y por sobre todo quien me regala el entendimiento para realizar cada reto de vida.

Además de constancia de mi agradecimiento a:

- Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Unidad de Posgrado de la UTEQ.
- Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Directivos de Granja Experimental de UNESUM.
- 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.
- Ing. For. Enrique Nieto PhD. Director de Tesis.
- A los Docentes de los diferentes Módulos de la maestría.

A todos ellos mil gracias.

PROLOGO

La presente investigación surge como una respuesta para evaluar la regeneración natural de las especies forestales nativas y su incidencia en la conservación del bosque de la Granja Experimental Andil de la UNESUM y al mismo tiempo poner al alcance de docentes y estudiantes un material que facilite el proceso de aprendizaje sobre este importante tema.

Para obtener resultados confiables se ha recurrido a información referente a la situación forestal del trópico de, investigaciones, artículos científicos, textos y experiencias de los propios campesinos, sobre la estructura y composición florística del área investigada, información que sirvió para la construcción del marco teórico y para la discusión del documento. Por este motivo se ha recurrido a la metodología más utilizadas en los bosques tropicales como es el establecimiento de Unidades de muestreo de 20 x 20 metros, lo que permite evaluar la masa adulta y la regeneración natural, mediante el análisis de la estructura horizontal y vertical donde se describe claramente la situación actual de este bosque. Además de la importancia que tiene a futuro la conservación del mismo a través de la aplicación de un plan de manejo lo que constituirá en un patrimonio ambiental para las futuras generaciones.

El documento que se presenta puede tomárselo con la reserva del caso ya que es perfectible con el paso del tiempo mediante la utilización de nuevas técnicas y tecnologías que permitan la actualización y perfeccionamiento en el contenido de esta investigación, lo que seguramente generará nuevos documentos o ediciones que servirán como instrumento para el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiante de las carreras afines

.....
Ing. Leoncio García Ávila Mg. C.A

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE UNESUM

RESUMEN

En la presente investigación se logró identificar la diversidad de la regeneración natural; determinar el grado de conservación del bosque nativo de la Granja Experimental Andil. Para ello fue necesario conocer la estructura horizontal y vertical de la cubierta vegetal y su disposición espacial. La metodología que se utilizó consistió en dividir el área en 2 lotes, dentro de los cuales se establecieron 20 Unidades de Muestreo de dimensión de 20 x 20 m (400 m²), en ellas se evaluó la masa adulta (DAP >7,5 cm.), para la evaluación de la regeneración natural se establecieron subunidades de muestreo de 10 x 10 m. con (DAP >2,5 cm y < 7,5 cm) y subunidades de 2 x 2 m. con (DAP < 2,5 cm.). Los parámetros tomados fueron: altura total y comercial, DAP, y diámetro de copa. Para conocer el grado de conservación de las especies nativas se efectuó un diagnóstico aplicando encuestas a los habitantes de sectores aledaños a la granja con preguntas basadas en criterios de conservación y degradación del suelo. Se tabularon los datos obtenidos y los resultados fueron: en el caso de la regeneración natural 28 familias, 40 géneros, 43 especies y 191 individuos, y para el caso de las subparcelas de (DAP < 2,5 cm) se encontraron 28 familias, 39 géneros, 41 especies y 320 individuos. La mayor cantidad de familias, géneros, especies e individuos se registraron en el lote 2. Las familias más importantes por el número de especies fueron Fabaceae con 5 especies, Boraginaceae con 4, Moraceae con 3 y el resto registraron 2 y una especie. Con relación al Índice de Diversidad de Shannon, existe similitud en ambos lotes clasificados como mediana diversidad. La especie con mayor IVI fue *Guazuma ulmifolia* (Guasmo) con 28,41%. En la estructura vertical la clase de altura entre 7 – 14 metros presentaron la mayor cantidad de individuos en los dos lotes. La mayor altura encontrada es de 25 metros y las especies que alcanzaron esta altura son: *Triplaris cunmingiana*, *Leucaena trichodes* y *Sassafras albidum*.

ABSTRACT

In this research was able to identify the diversity of natural regeneration; determine the degree of conservation of native forests of the Experimental Farm Andil It was necessary to know the horizontal and vertical structure of vegetation cover and available space. The methodology used was to divide the area in 2 lots, within which were established 20 Sampling Units, dimensions of 20 x 20 m (400 m²) in they mass adult was evaluated (DBH> 7.5 cm.) for the evaluation of natural regeneration subunits sampling 10 x 10 m were established. with (DBH> 2.5 cm and <7.5 cm) and subunits of 2 x 2 m. with (DBH <2.5 cm.). The parameters taken were: total and commercial, DAP, height and crown diameter. To determine the degree of conservation of native species a diagnosis using surveys to residents of surrounding areas to the farm with questions based on criteria of conservation and land degradation was performed, the data obtained were tabulated and the results were: in the case natural regeneration 28 families, 40 genera, 43 species and 191 individuals, and in the case of the subplots (DAP <2.5 cm) 28 families, 39 gender, 41 species and 320 individuals were found. Most family, genus, species and individual registered in lot 2. The most important families by the number of species were Fabaceae with 5 species, Boraginaceae 4, Moraceae 3 and the remainder recorded 2 and a species. Regarding the Shannon Diversity Index, there is similarity in both lots classified as medium diversity. The species with the highest IVI was *Pythecellobium* (Guasmo) with 28.41%. In the vertical structure of the altitude from 7 - 14 meters have as many individuals in the two batches. Most found height is 25 meters and the species that reach this stage are: *Triplaris cunmingiana*, *Leucaena trichodes* and *Sassafras albidum*.

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	xvii
Índice de gráficos.....	xviii
Índice de figuras... ..	xix
Introducción.....	xx
CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA.....	4
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.3.1. Problema general.....	5
1.3.2. Problemas derivados.....	5
1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.5. OBJETIVOS.....	6
1.5.1. General.....	6
1.5.2. Específicos.....	6
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.7. CAMBIOS ESPERADOS CON LA INVESTIGACIÓN.....	7
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.....	10

2.1.1. Regeneración natural.....	10
2.1.2. Dinámica de la regeneración natural.....	10
2.1.3. Especies forestales nativas.....	10
2.1.4. Bosque y Manejo Forestal.....	10
2.1.5. Bosque Nativo.....	10
2.1.6. Diámetro de árboles.....	11
2.1.7. Muestreo parcelas permanente	11
2.1.8. Análisis de un bosque natural	11
2.1.9. Definición del bosque según la FAO.....	11
2.1.10. Conservación del bosque	11
2.1.11. Granja experimental.....	12
2.1.12. Dinámica del bosque.....	12
2.1.13. Latizales	12
2.1.14. Bosques estatales de producción permanente.....	12
2.1.15. Delito ambiental.....	13
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	13
2.2.1. Regeneración natural.....	13
2.2.2. Granja experimental	15
2.2.3. Regeneración natural de especies forestales nativas.....	15
2.2.4. Parámetros de medición de los árboles.....	16
2.2.4.1. Diámetro a la altura del pecho (DAP).....	16
2.2.4.2. Alturas.....	16
2.2.5. Estructura horizontal.....	17
2.2.6. Estructura vertical.....	18
2.2.7. Unidades de muestro.....	18
2.2.8. Diagnóstico.....	19
2.2.9. Conservación del bosque nativo.....	20
2.2.10. Biodiversidad.....	22
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	23
2.3.1. Leyes forestales	23
2.3.2. Constitución del Ecuador del 2008.....	24

2.3.3. Ley Forestal.....	26
2.3.4. Plan Nacional del Buen Vivir.....	28
2.3.5. Ley de Gestión Ambiental, Codificación.....	30
2.3.6. Libro III. Del Régimen Forestal.....	31
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.1.1. Diseño de investigación	33
3.2. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.2.1. Recopilación de la información y selección del área de estudio.....	34
3.2.2. Tamaño y forma de parcelas.....	34
3.2.3. Tamaño de muestra (n).....	35
3.2.4. Obtención de la información en cada unidad de muestreo.....	36
3.2.5. Técnicas e instrumentos.....	37
3.2.6. Población para el diagnóstico.....	37
3.2.7. Muestra	37
3.3. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	37
3.3.1. Variables evaluadas.....	37
3.3.1.1. Diámetro a la altura del pecho.....	37
3.3.1.2. Altura Comercial.....	38
3.3.1.3. Altura total.....	38
3.3.1.4. Área Basal.....	38
3.3.1.5. Altura de la regeneración natural.....	38
3.3.1.6. Diámetro de copa.....	39
3.3.1.7. Número de árboles por especies nativas.....	39
3.3.1.8. Estructura Horizontal	39
3.3.1.9. Estructura Vertical.....	41
3.4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EMPÍRICA.....	41
3.5. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA.....	42
3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	42
3.6.1. Criterio 1. Reducción en la extensión original del bosque.....	43
3.6.2. Criterio 2. Fragmentación del bosque.....	44
3.6.3. Criterio 3. Degradación del bosque.....	45

3.6.4. Criterio 4. Integridad faunística.....	49
3.6.5. Criterio 5. Niveles de adecuación y equilibrio del paisaje cultural.....	50
3.6.6. Asignación final de categoría de conservación del bosque.....	52

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

EN RELACIÓN CON LA HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN..52

4.1. ENUNCIADO DE LA HIPOTESIS.....	53
4.2. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPIRICA PERTINENTE A LA HIPOTESIS.....	53
4.2.1. Variable independiente: Regeneración natural de especies forestales nativas.....	53
4.2.1.1. Diversidad de especies forestales encontradas en las unidades de muestreo de 20 x 20 metros.....	54
4.2.1.2. Estructura horizontal del lote	55
4.2.1.3 Estructura horizontal del lote 2	57
4.2.1.4. Distribución diamétrica por lote	58
4.2.1.5. Cálculo de volumen de madera por Unidades de muestreo de dimensión 20 x 20 m.....	61
4.2.1.6. Estructura vertical.....	61
4.2.2. Variable dependiente: Conservación del bosque nativo.....	62
4.2.2.1. Asignación final de categorías de conservación del bosque.....	69
4.2.2.2. Categorías de conservación según los resultados alcanzado... ..	69
4.3. DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN EN RELACIÓN A LA NATURALEZA DE LA HIPOTESIS.....	70
4.3.1. Variable independiente.....	70
4.3.1.1. Regeneración natural de especies forestales nativas.....	70
4.3.1.1.1. Diversidad florística de la regeneración natural	70
4.3.1.1.2. Estructura horizontal	71
4.3.1.1.3. Estructura vertical.....	73
4.3.1.2. Diversidad de especies forestales encontradas en la Masa adulta.....	73
4.3.1.2.1. Estructura horizontal	73

4.3.1.2.2.	Estructura vertical.....	75
4.4.	COMPROBACIÓN/DESAPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	75
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		76
5.1.	CONCLUSIONES.....	77
5.2.	RECOMENDACIONES.....	78
CAPITULO VI PROPUESTA ALTERNATIVA.....		79
6.1.	TITULO DE LA PROPUESTA.....	81
6.2.	JUSTIFICACIÓN.....	81
6.3.	OBJETIVOS.....	82
6.3.1.	Objetivo general.....	82
6.3.2.	Objetivos específicos.....	82
6.4.	IMPORTANCIA.....	82
6.5.	UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA.....	84
6.6.	FACTIBILIDAD.....	84
6.6.1.	Factibilidad Social.....	84
6.6.2.	Factibilidad Legal.....	84
6.7.	PLAN DE TRABAJO.....	85
6.8.	ACTIVIDADES.....	86
6.8.1.	Análisis de los resultados de la investigación.....	86
6.8.2.	Coordinación con las autoridades de la Universidad.....	87
6.8.3.	Establecimiento de las Franjas de enriquecimiento.....	87
6.8.4.	Talleres de capacitación.....	87
6.8.5.	Manejo de las franjas de enriquecimiento.....	87
6.8.6.	Evaluaciones.....	88
6.9.	RECURSOS ADMINISTRATIVOS, FINANCIEROS O TECNOLOGICOS	
6.9.1.	Recurso Humano.....	88
6.9.2.	Recursos materiales.....	88
6.9.3.	Recursos financieros.....	88
6.10.	IMPACTO.....	89
6.11.	EVALUACIÓN.....	90

6.12. BIBLIOGRAFIA.....	91
7. ANEXOS	95

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Nombre, Dimensión y descripción de la unidad de muestreo.....	35
CUADRO 2. Valoración del criterio 1. Reducción de la extensión original del bosque.....	43
CUADRO 3. Valoración del criterio 2. Fragmentación del bosque.....	44
CUADRO 4. Valoración del criterio 4. Integridad faunística.....	50
CUADRO 5. Valoración del criterio 5. Niveles de adecuación y equilibrio del paisaje cultural.....	51
CUADRO 6. Asignación final de categoría de conservación.....	51
CUADRO 7. Numero de familia, género, especie e individuos por parcelas y lotes de 10 x 10 metros.....	54
CUADRO 8. Número de familia, género, especie e individuos en parcelas de 2 x 2 m.....	54
CUADRO 9. Número de familia, género, especie e individuos en parcelas de 20 x 20 m.....	55
CUADRO 10. Aspectos principales de la estructura horizontal por especies lote 1.....	57
CUADRO 12. Aspectos principales de la estructura horizontal por especie del lote 2.....	60
CUADRO 11. Número de árboles por clase diamétrica del lote 1.....	58
CUADRO 13. Número de individuos por clase de altura (mínima, media y máxima en los 2 lotes.....	61
CUADRO 14. Pérdida de la superficie original del bosque.....	62
CUADRO 15. Asignación de categoría de conservación del bosque.....	69
CUADRO 16. Categoría de conservación según resultados alcanzados.....	70
CUADRO 17. Plan de trabajo de la propuesta.....	86
CUADRO 18. Recursos materiales y presupuesto.....	90

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Pérdida de la superficie original del bosque.....	63
GRÁFICO 2. Fragmentación del bosque.....	64
GRÁFICO 3. Degradación del bosque.....	66
GRÁFICO 4. Categoría de integridad faunística.....	67
GRAFICO 5. Niveles de adecuación del paisaje natural.....	68

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Planimetría de la Granja Experimental Andil	2
FIGURA 2. Diseño de la unidad de muestreo.....	34

INTRODUCCIÓN

A través del tiempo se ha demostrado la gran importancia tanto local, nacional y mundial de los bosques y demás ecosistemas necesarios para la sobrevivencia humana, el desarrollo socioeconómico, la lucha contra la pobreza, la conservación de la biodiversidad y del medio ambiente son objetivos principales que se plantean las organizaciones mundiales. A pesar de ello los ecosistemas forestales tropicales están sujetos a la sobreexplotación, degradación y desaparición progresiva.

Una de las principales fuentes de generación del bosque es precisamente la regeneración natural que tiene sus inicios en la floración y fructificación de las especies dando lugar a la formación de nuevas plantitas repercutiendo en la dinámica poblacional y en la distribución de los adultos de las especies vegetales

La regeneración natural de cualquier especie debe ser considerada como una serie concatenada de procesos, cada uno de los cuales puede influir decisivamente en el resultado final. El éxito de la regeneración natural depende del cumplimiento sucesivo de las diferentes etapas que constituyen el ciclo, de modo que el fallo de un solo eslabón de la cadena puede ser el fracaso de la regeneración. Así, el reclutamiento exitoso de nuevos individuos en la población puede estar condicionado por la cantidad de semillas producidas y dispersadas en el suelo para la germinación, así como también por la actividad de los animales depredadores de semillas y de los herbívoros que consumen plantas juveniles. De acuerdo a esta dispersión la regeneración natural puede presentarse en forma irregular formando parches o poblaciones densas de las especies regeneradas.

Esta forma de regeneración presentada de manera generalizada para todas las especies vegetales, es idéntica a la forma de regeneración de especies

forestales nativas que ocurre en el Ecuador en los diferentes ecosistemas, pero que casi nunca han sido evaluadas para conocer su comportamiento en el bosque y como contribuye en la conservación del mismo.

Con el presente trabajo de investigación se obtuvo información suficiente para la evaluación de la diversidad y el estado de conservación del bosque de la Granja Experimental Andil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí y el comportamiento de la regeneración natural frente a las actividades antrópicas del área de estudio.

Este trabajo comprende seis capítulos, cada uno con diferentes contenidos, los mismos que se detallan a continuación:

Capítulo **I**. Marco Contextual: En este apartado se presenta información sobre la ubicación, contextualización y la situación actual de la problemática, objetivos generales y específicos, justificación y los cambios esperados en la investigación. El Capítulo **II** presenta el Marco Teórico, donde se describe la Fundamentación Conceptual y se definen los principales términos utilizados, la Fundamentación Teórica, la misma que describe los trabajos realizados sobre el tema y Fundamentación Legal donde se articulan las actividades de investigación con la Constitución, leyes existentes en el Ecuador. La metodología se considera en el Capítulo **III**, donde se define los métodos que se utilizó, la recolección de la información empírica y como se describe la información obtenida.

De igual forma el Capítulo **IV** contiene el análisis e interpretación de resultados. El Capítulo **V**, presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación. Finalmente el capítulo **VI**, describe la propuesta alternativa.

Una de las recomendaciones principales es poner en operación el Plan de Manejo con énfasis en la conservación de la regeneración natural de especies

nativas, para que a mediano y largo plazo se recupere el bosque original a través de la puesta en prácticas de actividades planificadas en el plan.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

*Si supiese qué es lo que estoy haciendo, no
se llamaría investigación, ¿verdad?*

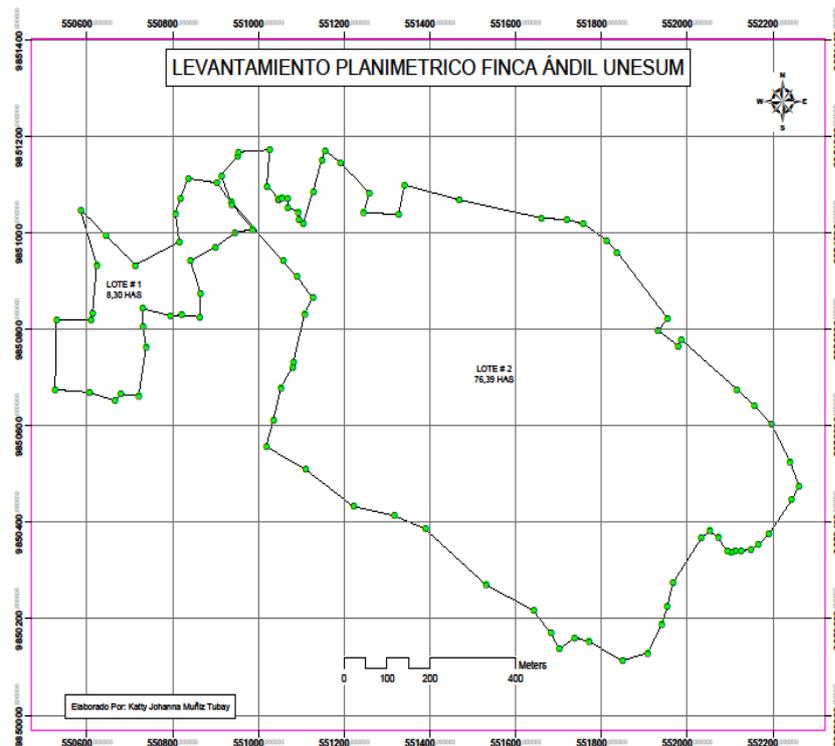
Albert Einstein

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La Finca Experimental Andil es propiedad de la Universidad Estatal del Sur de Manabí y se ubica en el Km. 3 vía Jipijapa - Noboa en la comunidad Andil, perteneciente al cantón Jipijapa de la Provincia de Manabí. Tiene una superficie de 84,69 hectáreas, a una altura de 365 msnm, y se localiza entre las siguientes coordenadas: 17M 0551541 UTM 9850673 (Figura 1)

Esta finca está atravesada de Este a Oeste por el Río Jipijapa con 1579 metros lineales el mismo que garantiza el riego para emprender cultivos agrícolas y forestales, alrededor de la finca se encuentran las comunidades Andil, Choconchá, la Pita, San Manuel, entre otras (Muñiz K. , 2014)

Figura 1. Planimetría de la Granja Experimental Andil de UNESUM



Fuente: Katty (2014).

Según los pobladores el bosque original de este sector años atrás fue abundante, pero poco a poco se ha degradado producto de un mal aprovechamiento, por lo tanto la cobertura vegetal ha sufrido cambios con la pérdida del bosque nativo por lo que es urgente la protección y conservación del mismo.

Los niveles de empleo dentro del cantón Jipijapa son considerados desde varias perspectivas, ya sea bajo dependencia pública, de empresa privada, o negocio propio; en la labor agrícola, ganadería, artesanías, pesca y gastronomía, formales e informales forjando así, en sus diferentes aspectos, importantes fuentes de trabajo para la subsistencia de muchos hogares de los sectores urbano y rural (INEC, 2010)

Ecuador posee 2'607,960 Ha. de las cuales 1'235,583 Ha. son destinadas a la producción agrícolas, en nuestro cantón se constituye la principal fuente de ocupación económica a la que se dedican 7.861 pobladores.

Con relación al uso del suelo, en Jipijapa existen 8.491 Unidades Productivas Agropecuarias (UPA'S) y una superficie agropecuaria de 90,129 hectáreas, cuyo uso del suelo se divide en cultivos permanentes (16,618 hectáreas), cultivos transitorios y barbecho (9,993 hectáreas), tierras en descanso (3,037 hectáreas), pastos cultivados (20,017 hectáreas), pastos naturales (1,991 hectáreas) montes y bosques (36,276 hectáreas) y otros usos (1,248 hectáreas) (CENSO AGROPECUARIO NACIONAL, 2000)

Jipijapa tiene zonas claramente definidas; en la zona alta, de acuerdo a datos estadísticos el cultivo predominante es el café, cultivado en grandes extensiones como monocultivo (13,000 hectáreas), yuca (304 hectáreas), banano (142 hectáreas), plátano (102 hectáreas). En la zona baja, predomina el cultivo maíz (7,280 hectáreas) arroz (145 hectáreas), maní (100 hectárea) naranja (700 hectáreas) (MAGAP, 2010).

Además el cantón Jipijapa y la zona sur de Manabí tiene una gran variedad de especies maderables, se cuenta aún con bosques primarios, zonas de reserva y a pesar de eso el hombre no ha respetado la naturaleza, deforestando en forma indiscriminada los bosques para hacer uso de este recurso en la elaboración de artesanías, muebles en gran escala, la mayor parte de esta madera es llevada a Guayaquil y Manta para la exportación.

El consumo de leña y carbón es otra de las prácticas energéticas de la población, alcanzando un 37% de las viviendas lo que es preocupante debido a que es una zona sujeta a una estación lluviosa breve, seguida de una estación seca (Plan Estratégico de Jipijapa, 2007)

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

Las especies forestales nativas en el cantón Jipijapa, han estado expuestas a una sobreexplotación por la calidad y vistosidad de la madera ya sea para uso en construcción de viviendas, como también para la elaboración de todo tipo de muebles, así mismo los madereros la han utilizado para la exportación. Esto se debe al poco control que las autoridades pertinentes han ejercido sobre la comercialización de la madera no aplicando las normas preestablecidas. Lo anotado es consecuencia también del manejo inadecuado de la regeneración natural por los bajos conocimientos que los productores y campesinos tienen respecto al tema.

Todas estas actividades agrícolas y pecuarias provocadas por el hombre han transformado en forma acelerada la cobertura vegetal y la regeneración natural cada vez va desapareciendo dando lugar a grandes extensiones de cultivos agrícolas y semiperennes. Es entonces urgente tomar medidas correctivas para la conservación del bosque nativo. La Granja Experimental Andil por su reciente adquisición por parte de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, presenta una serie de problemas, de infraestructura, de técnicas de manejo de

sus recursos, desconocimiento de la diversidad biológica, del uso actual y potencial del suelo, de la cobertura vegetal, y de su regeneración natural, además no posee un ordenamiento territorial. Todo esto limita el desarrollo de las actividades académicas, pero al mismo tiempo se convierte en un potencial para que los estudiantes afines a las actividades agropecuarias orientados por sus docentes realicen trabajos de investigación de tercer o cuarto nivel.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problema general

Las preguntas a ser respondidas con la investigación son descritas a continuación:

¿De qué manera la regeneración natural de las especies forestales nativas incide en la conservación del bosque de la Granja Experimental de Andil?

1.3.2. Problemas derivados

- ¿Cuál es el proceso a considerar para la identificación de la regeneración natural de las especies forestales nativas del bosque semihumedo de la granja experimental de Andil?
- ¿Cuál es el grado de conservación del bosque nativo de la Granja de Andil?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

CAMPO: Manejo forestal

ÁREA: Aprovechamiento forestal

ASPECTO: Recursos naturales

SECTOR: Granja Experimental “Andil” Jipijapa, Provincia de Manabí

TIEMPO: Junio – Diciembre 2015

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. General

Evaluar la regeneración natural de las especies forestales nativas y su incidencia sobre la conservación del bosque de la Granja Experimental Andil.

1.5.2. Específicos

- Identificar la regeneración natural de las especies forestales nativas del bosque semihúmedo tropical de la granja experimental de Andil.
- Determinar el grado de conservación del bosque nativo semihúmedo tropical de la granja experimental Andil.
- Elaborar un plan de manejo del bosque de la Granja Experimental Andil.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Los habitantes del cantón Jipijapa, especialmente del área rural se encuentran muy afectadas por los índices de pobreza que cada vez son más notorios, sus tierras son menos productivas por las formas antitecnicas de producción, lo que trae como consecuencia la destrucción del suelo y de la cobertura vegetal.

La otrora producción cafetalera se vio afectada en los últimos años por el ataque de plagas y enfermedades como la broca y la roya lo que devastó las

plantaciones en todo el cantón y el productor se vio en la necesidad de cambiar su forma de producción a otros productos como el maíz, arroz que amplió la frontera agrícola pero con ello también la destrucción de los bosques primarios, secundarios y otros remanentes boscosos. El productor se debate en la pobreza porque los precios de sus principales productos son irrisorios que no alcanza a cubrir sus principales necesidades básicas de las familias.

Todos estos problemas no son ajenos para quienes viven en la comunidad Andil y sus alrededores porque son también excluidos por las autoridades del cantón del avance social y productivo, por lo tanto la falta de visión sobre la protección y conservación de sus recursos naturales especialmente de la cobertura vegetal de especies nativas esto trae como consecuencia el desconocimiento de la riqueza forestal que poseen.

Es por ésta razón que la presente propuesta logró identificar la regeneración natural de las especies forestales nativas que existen en la granja experimental Andil y propone un Plan de Manejo para la conservación de éstas especies, por lo tanto de su cobertura vegetal para el mejoramiento a futuro de sus formas de subsistencia y que las familias vivan en un ambiente sano con acciones amigables al ambiente

.

1.7. CAMBIOS ESPERADOS CON LA INVESTIGACIÓN

Con las actividades que se ejecutaron en el cumplimiento de esta investigación y además con la propuesta que se elaboró se obtuvo entre otras los siguientes cambios:

- Investigadas las especies forestales nativas del sector e identificadas para aplicarles un plan de conservación.
- Como no se conoce el estado actual de las especies forestales nativas, estas quedaron evaluadas con la realización de la investigación.

- La regeneración natural resultó identificada y valorada
- Cambio en la realidad actual de desconocimiento a conocimiento del manejo adecuado del bosque de la Granja.
- Los resultados de la investigación fueron socializados con las autoridades de la Universidad y pobladores del sector.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

*Investigar es ver lo que todo el mundo
ha visto, y pensar lo que nadie más ha
pensado.*

Albert Szent Gyorgi

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Para la mayor comprensión de esta investigación es indispensable socializar algunos términos muy usuales, los mismos que a continuación se detallan:

2.1.1. Regeneración natural. Es un ciclo donde se puede considerar como el agregado de procesos mediante el cual el bosque se restablece por medios naturales, teniendo un aspecto dinámico y otro estático (Barros, 2011).

2.1.2. Dinámica de la regeneración natural. El éxito de cualquier regeneración depende de varios factores, que con frecuencia son muy diferentes, según la especie arbórea de que se trate. En todo caso, son imprescindibles las siguientes condiciones:

- Cantidades suficientes de semillas viables.
- Condiciones microclimáticas y edáficas adecuadas para la germinación y el desarrollo (Barros, 2011)

2.1.3. Especies forestales nativas. Plantas que se originan y crecen naturalmente en un ecosistema (MAE, 2014).

2.1.4. Bosque y Manejo Forestal. Se definen en su significado más amplio, es decir, incluyen los diferentes tipos de ecosistemas con árboles, como el bosque natural, las plantaciones forestales, los sistemas agroforestales, etc. También incluye el bosque degradado y secundario, así como la recuperación de las tierras de aptitud forestal, aunque carezcan de cobertura boscosa, teniendo en consideración que son manejados bajo diferentes situaciones y por diversos operadores que tienen diferentes motivos para hacerlo (Dijk, 2008).

2.1.5. Bosque nativo. Es un ecosistema arbóreo, caracterizado por la presencia de árboles y arbustos de múltiples especies nativas, edades y alturas

variadas, regenerado por sucesión natural, con una asombrosa biodiversidad de vegetales, animales y microorganismos, que viven en armonía (Ecuador Forestal, 2007)

2.1.6 Diámetro de árboles. Medida del diámetro de la circunferencia del tronco de un árbol (MAE, 2014).

2.1.7. Muestreo parcelas permanentes. Es aquella que se establece con el fin de que se mantenga indefinidamente en el bosque y cuya adecuada demarcación permita la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como de cada uno de los individuos que la conforman, los cuales se analizan por medio de observaciones periódicas que permiten obtener el mayor volumen de información de un sitio y comunidades determinadas (Brenes, 2010).

2.1.8 Análisis de un bosque natural. Las características estructurales de un bosque natural son un aspecto muy importante para conocer su dinámica y especialmente para definir su estructura y composición, lo que permitió diseñar un plan de manejo dependiendo de los resultados obtenidos (Galvis, 2009)

2.1.9 Definición del bosque según la FAO. La FAO define al bosque como “tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ” (FAO, 2010).

2.1.10. Conservación del bosque Es aquel bosque nativo con ecosistemas forestales naturales compuestos predominantemente por especies arbóreas nativas maduras, con diversas especies de flora y fauna asociadas, en conjunto con el medio que las rodea —suelo, subsuelo, atmósfera, clima, recursos hídricos, conformando una trama interdependiente con características propias y múltiples funciones, que en su estado natural le otorgan al sistema una condición de equilibrio dinámico, que brinda diversos servicios ambientales a

la sociedad y que cumple con todos los principios, criterios e indicadores para su conservación (Senado de la Cámara de Diputados de Argentina, 2007).

2.1.11. Granja experimental. Es un modelo alternativo y diversificado a la explotación agrícola y tradicional latinoamericano en la que se recupera las tradiciones campesinas y se complementan con conocimientos de ecología, control biológico y conservación de recursos primarios como suelo, clima y agua. Además permite su transformación y la aplicación de tecnologías apropiadas a las condiciones del medio, a los recursos de la familia y la articulación de los mercados y dinámica agropecuaria local (Acosta, 2009)

2.1.12. Dinámica del bosque. El bosque húmedo y lluvioso tropical es un sistema dinámico. La polinización, la diseminación y la germinación forman parte de la experiencia diaria, al igual que la muerte y la caída de los grandes árboles del dosel. Los ríos y los riachuelos no cesan de erosionar sus riberas para depositar corriente abajo una rica capa de sedimentos que servirá de sustrato a nuevos árboles. Cada bosque es un nuevo mosaico de "parches"; unos más jóvenes, otros más viejos, pero todo a consecuencia de perturbaciones naturales (un derrumbe, un huracán, la caída de un árbol) ocurridas en tiempos distintos, y al interior de cada parche los árboles adultos, los brinzales, y las plántulas compiten permanentemente por los recursos disponibles (Buttgenbach, Vargas, & Reynel, 2012).

2.1.13. Latizales. Término aplicado sobre todo a los individuos de especies arbóreas, cuando alcanzan diámetros entre 5 a 10 centímetros. (Zamora, 2002)

2.1.14. Bosques estatales de producción permanente.- Son aquellas formaciones naturales o cultivadas que se ubican en áreas del Patrimonio Forestal del Estado, destinadas al aprovechamiento eficiente y continuo del recurso existente (ECUADOR FORESTAL. , 2015).

2.1.15. Delito Ambiental. Cualquier tipo de conducta de personas naturales o jurídicas que por acción u omisión atente contra la ordenación del territorio, la instalación de vertederos ilegales, los atentados a espacios naturales protegidos, el tráfico ilegal de especies o la irresponsabilidad de funcionarios o facultativos que han concedido licencias ilegales o bien silenciado infracciones. Sin embargo, para que una conducta sea considerada como delito ambiental, debe estar debidamente descrita (tipificada) en las leyes correspondientes de manera previa a la comisión del delito. Además es preciso señalar que el sujeto que incurra en delito, para tener capacidad de ser juzgado, necesita ser imputable, es decir, que sea mayor de edad y que haya cometido el acto infractor con voluntad y conciencia (Aguiar, 2014).

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Regeneración natural

Una de las bases fundamentales del manejo sostenible de los bosques tropicales, es el mantenimiento de la regeneración natural. Esta forma de manejo, requiere que las especies maderables aprovechadas, regeneren de forma natural para mantener sus poblaciones y asegurar la futura productividad del bosque (Leigue, 2011).

La regeneración natural de cualquier especie debe ser considerada como una serie concatenada de procesos, cada uno de los cuales puede influir decisivamente en el resultado final. El éxito de la regeneración natural depende del cumplimiento conjunto y sucesivo de las diferentes etapas que constituyen el ciclo, de modo que el fallo de un solo eslabón de la cadena puede significar el fracaso de la regeneración. Así el reclutamiento exitoso de nuevos individuos en la población puede estar condicionado por la cantidad de semillas producidas y dispersadas, por la disponibilidad de micrositios adecuado para la germinación y el establecimiento de las plántulas, así como por la actividad de animales depredadores de semillas de los herbívoros que consumen plántulas jóvenes. Dado que la mayoría de los factores anteriores varían dependiendo

del tipo de microhabitat la distribución espacial de propagulos y plántulas pueden alterar las probabilidades de supervivencia (Perez, 2006).

El éxito del manejo de un bosque tropical depende en gran parte de la existencia de suficiente regeneración natural que asegure la sostenibilidad del recurso a través del tiempo; por tal razón, es indispensable generar los conocimientos o bases científicas sobre la dinámica de los bosques, en especial de la regeneración natural.

Con el objetivo de contribuir al conocimiento de la dinámica del bosque de montaña del sur del Ecuador, se realizó una investigación en la “Estación Científica San Francisco”, Provincia de Zamora Chinchipe, en las microcuencas Q5, Q3 y Q2. En el año 2004 se aplicó un tratamiento silvicultural que consistió en la extracción selectiva de árboles (mayores a 20 cm de DAP) que competían con especies forestales de interés comercial. Las variables de regeneración natural que se evaluaron fueron: densidad, abundancia, frecuencia, reclutamiento, mortalidad, crecimiento en altura y diámetro basal, y calidad de la regeneración natural. La regeneración natural de mayor densidad, abundancia y frecuencia en las áreas intervenidas (Q5 y Q3) y el área testigo (Q2) estuvo representada en su mayoría por especies típicas del sotobosque y de bajo interés comercial. Las más representativas fueron: *Chamaedorea pinnatifrons*, *Palicourea* spp., *Solanum anisophyllum*, *Schefflera* sp., *Inga* sp.1. y *Faramea occidentalis*. *Cedrela* sp., *Tabebuia chrysantha* y *Clusia ducuoides* fueron las especies forestales con mejor respuesta al tratamiento silvicultural debido a que se registró los primeros ingresos de regeneración natural. Sin embargo, la densidad de regeneración para estas especies fue relativamente baja en comparación al resto de especies.

El incremento periódico anual de la regeneración natural en altura y diámetro basal no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

En las áreas intervenidas y el área testigo los individuos de regeneración natural en su mayoría presentaron estado fitosanitario muy bueno y regular, no se encontró grandes diferencias (Jaramillo, L.; Muñoz, L, 2009).

2.2.2 Granja experimental

Nacen con la promulgación de la Ley de Enseñanza Agrícola en España en 1876 época que, se introdujeron propuestas tendentes a impulsar la experimentación e investigaciones agronómicas y el asesoramiento directo de los agricultores. Los instrumentos elegidos para llevar a cabo estos objetivos fueron las Estaciones Agronómicas y las Granjas Escuelas Experimentales que con los años llegarían a ejercer una notable influencia en los diferentes territorios donde se instalaron.

Los dos modelos propuestos por la administración, las Granjas y las Estaciones, diferían entre ellas solamente en la labor docente. Las estaciones agronómicas no eran, en su acepción estricta, centros de enseñanza agrícola, sino: “Instituciones de experimentación, sin cátedras y sin alumnos, dedicadas a investigaciones y experiencias sobre la producción de los vegetales y animales, a la propagación de los conocimientos adquiridos en el laboratorio y en el campo de ensayos y a la ejecución de los análisis de tierras, aguas, abonos y productos de la industria agrícola. Constituyen centros de propaganda que publican el resultado de sus investigaciones, celebran conferencias públicas, e ilustran con el ejemplo a los labradores”

Las Granjas Experimentales, además de cumplir una función investigadora, se encargaron de la formación profesional agrícola de primer grado capataces agrícolas y de peritos a partir de 1894 (Cartaña, 2000).

2.2.3. Regeneración natural de especies forestales nativas

En un trabajo realizado en la llanura de la trópica zona norte del Instituto Tecnológico de Costa Rica se evaluó el comportamiento de 5 especies nativas utilizadas frecuentemente en reforestación. Las parcelas están establecidas en las 4 zonas edafoclimáticas más importantes en que se ha estratificado la zona norte del país. En estas regiones, las plantaciones estudiadas tenían entre 8 y 11 años. El objetivo fue evaluar el comportamiento y crecimiento (DAP y altura total) de almendro (*Dipteryx panamensis*), pilón (*Hyeronima alchorneoides*), fruta dorada (*Virola koschnyi*), botarrama (*Vochysia ferruginea*) y cebo (*Vochysia guatemalensis*). Se realizó análisis de crecimiento e incremento para las variables de medición. Las plantaciones de cebo superan a todas las demás especies nativas en área basal y crecimiento dimétrico promedio. Alcanza un DAP máximo de 24,6 cm (11 años) y un área basal de 29,2 m² ha⁻¹ a los 9 años. El pilón y el botarrama registraron los mejores crecimientos después del cebo. El almendro fue la especie que mostró los menores crecimientos en todas las variables evaluadas, con solo 10,3 m² ha⁻¹ de área basal y un DAP máximo de 12,6 cm a los 11 años. Se observó una relación inversamente proporcional entre el área basal de algunas especies y la humedad del suelo (Marvin Castillo, 2000).

2.2.4. Parámetros de medición de los arboles

2.2.4.1. Diámetro a la altura del pecho (DAP)

El DAP es la medida más típica del diámetro de un árbol, es el “diámetro a la altura del pecho”, con esta medida se trata de conocer el diámetro que tiene el fuste de un árbol a la altura de 1,30 metros sobre el nivel del suelo. En ocasiones es necesario medir el DAP sin corteza en cuyo caso se mide el grosor de esta para hacer la deducción correspondiente.

2.2.4.2 Alturas

La altura es otra variable necesaria para evaluar el crecimiento de los árboles, así como para calcular el volumen. Según la parte que se desea medir se distinguen: la altura total, altura comercial, altura del fuste y altura de copa (Ugalde, 1981).

2.2.5 Estructura horizontal

Para un trabajo de investigación se establecieron 14 parcelas permanentes (50 m x 100 m) distribuidas en diferentes bosques del Corredor Biológico Osa (CBO), Costa Rica. Se evaluó la diversidad y estructura horizontal en cuatro estadios de sucesión de bosque con edades de: 5 a 15 años, 15 a 30 años, mayor de 30 años y primarios. Se identificaron y midieron todos los árboles con diámetro ≥ 5 cm. Los resultados indicaron que los bosques secundarios fueron menos diversos y estuvieron menos mezclados que los primarios para los diferentes índices utilizados, sin embargo estos valores incrementaron con la edad de los bosques. Las curvas de acumulación de especies en función del área y número de individuos muestreados, mostraron que la diversidad y riqueza aumentó proporcionalmente con la edad de los bosques. El área basal y número de especies se muestran como mejores parámetros para medir el grado de recuperación de los bosques, contrario al número de árboles por hectárea que no es tan efectivo. La distribución de los árboles y número de especies por clase de diámetro tomaron la forma de "J" invertida, donde la reserva de árboles y especies en las primeras clases aseguran el equilibrio de los bosques. La principal diferencia en la distribución del área basal por categoría de diámetro se presentó en las últimas clases (> 55 cm), donde los bosques primarios presentaron los mayores valores, los cuales se concentraron en pocas especies y árboles de gran porte (Morales, 2012).

El análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Este

aspecto puede ser determinado por los índices de densidad, dominancia y frecuencia. Para una determinación más objetiva se necesitan mediciones y definir índices que expresen la cantidad de árboles, su tamaño y su distribución espacial. El concepto de densidad está asociado al de ocupación del espacio disponible para crecer, pudiendo existir densidades normales, sobredensos (excesivas) y subdensos (defectivas). La ocupación espacial es un proceso complejo, por cuanto existen relaciones inter e intra específicas de difícil interpretación biológica. Los árboles tienen relaciones entre sí y con el medio ambiente. Existen relaciones de dependencia en la formación de comunidades vegetales con la capacidad productiva del sitio. También en la estructuración de las cadenas tróficas existen interacciones con la fauna, sobre todo con la regeneración y repoblación de las comunidades forestales. (Iturralde, et al, 2002).

2.2.6 Estructura vertical

El análisis de la estructura horizontal es insuficiente en un estudio fitosociológico, por ello se debe incluir el estudio de la estructura vertical, como una forma de describir el estado sucesional en que se encuentra cada especie. De este análisis surge una aproximación sobre cuáles son las especies más promisorias para conformar la estructura forestal en términos dinámicos. Pueden analizarse los estratos arbóreos y arbustivos conjuntamente, dividiéndolos en tres substratos: superior, medio e inferior. Se utilizan dos parámetros Posición Sociológica (PS) y Regeneración Natural (RN) (Iturralde, et al, 2002).

2.2.7. Unidades de muestro

El presente estudio hace referencia a la estructura de la vegetación de un bosque seco tropical en el cual se analizaron los tipos de vegetación, el grado de conservación y su regeneración en la comuna El Limoncito provincia de Santa Elena.

Para la realización de este trabajo se definió el diseño de muestreo estratificado.

El procedimiento que se aplicó fue el siguiente:

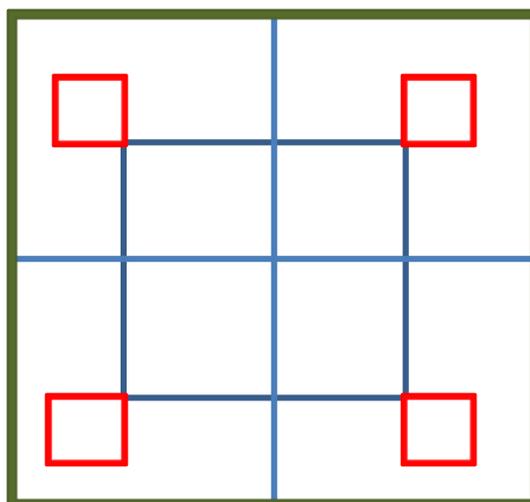
Recorrido preliminar del área de estudio.

Determinación, numeración y ubicación geográfica de las UMP (Unidades Muestrales Permanentes), en el plano y en campo.

Las UMP (400 m²) fueron de 20 X 20 m., y se analizaron todas las especies forestales con un diámetro mayor de 7.5 cm.

La UMP se dividió en 5 subunidades de muestreo (100 m²) de 10 X 10 m. (Sub UMP). En la que se analizaron las especies forestales con un diámetro mayor de 2.5 cm., y menor de 7.5 cm.

De la subunidad central se instalaron los cuadros (C) en los extremos con las siguientes dimensiones: 2 X 2 m., donde se analizaron especies forestales con un diámetro menor de 2.5 cm (Mendoza J. , 2011). Esto se muestra en la siguiente figura.



Diseño de la unidad de muestreo (Mendoza, 2011).

2.2.8. Diagnóstico

El Ministerio del Ambiente del Ecuador realizó un diagnóstico que incluye avances en el desarrollo de iniciativas de conservación privada, comunitaria y de gobiernos seccionales identificadas a través del levantamiento de información primaria y de la revisión de información secundaria proporcionada por el Ministerio del Ambiente y otros actores vinculados a éstas iniciativas.

El Diagnóstico incluye las experiencias más representativas de conservación en las cuales se encuentran involucradas gobiernos seccionales, propietarios privados y comunidades indígenas y afroecuatorianas, comprendidas dentro y fuera de las áreas protegidas del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado. Esta breve descripción, sirvió de base para la elaboración de la propuesta legal que consolida la integración del Sistema Nacional de Áreas Protegidas regulado por el artículo 405 de la Constitución Política de la República del Ecuador. La metodología utilizada en el Diagnóstico se fundamentó en el levantamiento de información primaria con actores claves relacionados con las iniciativas de conservación que se han desarrollado y la identificación de información secundaria entregada por éstos actores (MAE, 2009).

2.2.9. Conservación del bosque nativo

Se propone un método comprensible para estimar e informar sobre el estado actual de conservación y degradación de los bosques en Bolivia. Este método se basa principalmente en prospecciones de campo y asume que muchos de los cambios implicados en la degradación de los bosques no pueden ser adecuadamente detectados usando metodologías que se basan prioritariamente en el uso de sensores remotos. La degradación y conservación de los bosques son estimadas mejor, usando un conjunto de indicadores medibles y observables, tales como: cambios en la composición de especies, reducción en el número de especies, cambios en la estructura del bosque, idoneidad del paisaje, e impactos humanos claves como fuego, sobrepastoreo,

ahuecado del bosque, extracción selectiva de madera y otros. Nuestro enfoque se enmarca conceptualmente en el marco de la teoría de la sucesión ecológica. En este contexto el uso como apoyo de las imágenes de satélites, representa una forma de extrapolar y aplicar consistentemente los resultados de campo, así como de estimar los aspectos claves de cobertura de la tierra implicados en la conservación, tales como pérdida total del bosque y conectividad entre manchas o fragmentos remanentes (Navarro, *et al*, 2008).

La conservación de tierras en manos privadas puede representar un aporte significativo para la consecución de metas, como la conservación de sitios críticos por su biodiversidad en ecosistemas amenazados, el apoyo a la formación de alianzas público-privadas para la conservación de grandes paisajes a través de la preservación de zonas de amortiguamiento y corredores de conservación, y la promoción y uso sustentable de los recursos naturales son importantes.

Para que las actividades de conservación sean plenamente exitosas, los sistemas de áreas protegidas estatales deben complementarse con iniciativas de conservación privadas. Esto permitirá que los propietarios privados coadyuven los esfuerzos estatales de conservación, siempre limitados por restricciones de carácter financiero que impiden consolidar sus sistemas nacionales de áreas protegidas a través de la compra de tierras privadas que se encuentran en el interior. Los aportes más importantes de las iniciativas privadas consisten en la protección de sitios críticos dentro de eco-regiones de prioridad global para su conservación. Es precisamente en el Ecuador donde este mecanismo ha sido mejor implementado debido a los esfuerzos implantados por un grupo de propietarios privados que crearon la Red de Bosques Privados del Ecuador conformada por 50 miembros aproximadamente interesados en la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales. Las iniciativas de conservación privada no solamente sirven para proteger paisajes, especies y ecosistemas amenazados, sino también promueven la consolidación de alianzas público-privadas para la protección de zonas de

amortiguamiento de áreas estatales. En este marco, se han desarrollado varias iniciativas de conservación privada de manera formal e informal. Los propietarios pueden obtener la protección legal formal de sus tierras mediante la designación de Bosques y Vegetación Protectores, efectuada por el gobierno (MAE, 2009).

2.2.10. Biodiversidad.

La crisis medioambiental que se afianza en nuestro planeta ha superado ya la barrera de la conciencia social convirtiéndose en un fenómeno socioambiental. Para conocer en profundidad esta realidad es necesario estudiar su complejidad, y para ello disponemos de útiles idóneos: las denominadas ciencias ambientales o ciencias de la sostenibilidad, que nos proporcionan nuevas vías hacia respuestas empíricas con las que abordar la problemática. En este escenario de aproximación a la crisis, la biodiversidad se ha convertido en un componente muy relevante de calibración ambiental, más allá de su valor de disciplina de estudio, para convertirse en un indicador de finura extraordinaria con el que cuantificar la propia crisis ambiental y la calidad territorial y socioecológica de cualquier ámbito en estudio. Desde este punto de vista, biodiversidad se aleja de las formulaciones antiurbanas y de la clásica dicotomía naturaleza–cultura, como fenómenos que circulan por senderos separados. El ecosistema urbano se convierte, así, en marco vital de la principal batalla para la superación de la crisis socioambiental; sin duda, el mayor de los retos actuales al que se enfrenta la humanidad (Boada, 2008).

La organización medioambiental Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, dentro de sus 8 categorías para la gestión de áreas protegidas, incluye la de parques nacionales, a los que describe como extensas áreas naturales establecidas para proteger la biodiversidad natural junto con la estructura ecológica subyacente y los procesos ambientales sobre los que se apoya, y promover la educación y el uso recreativo.

En Ecuador existen once parques nacionales. Estos forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

En los parques nacionales del país confluyen diversos ecosistemas, hábitats y zonas con alto grado de endemismo. Dos de ellos son Patrimonio Natural de la Humanidad (Galápagos y Sangay) y cinco son Reservas de la Biosfera (El Cajas, Podocarpus, Sangay, Sumaco Napo-Galeras y Yasuní).

Entre los de mayor fragilidad por amenazas como la tala, incendios forestales y cacería ilegal están aquellos que contienen zonas de páramos, humedales, bosques secos, manglares. Yasuní, la región de mayor diversidad biológica del mundo, es centro de polémica por la actividad extractiva que ya se realiza y se proyecta ampliar (EL UNIVERSO, 2014).

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Se consideran en esta fundamentación legal todas aquellas leyes, normas, decretos, acuerdos, y artículos de la Constitución del Ecuador 2008, que tengan relación con el manejo y conservación del bosque nativo, áreas protegidas, regeneración natural y que aporten en la conservación de la cobertura vegetal y del medio ambiente.

2.3.1. Leyes forestales

Al investigar este tema, encuentro colapsado el sistema ambiental de nuestro país, siendo significativo el gasto económico estatal para el mantenimiento de las políticas ambientales dictadas por el gobierno y sus Ministerios, no están siendo cumplidas por las autoridades públicas competentes, surgiendo un problema de desprotección al derecho de vivir en un ambiente sano, libre de contaminación, donde debe protegerse el ecosistema y la biodiversidad (Aguiar, 2014).

2.3.2. Constitución del Ecuador del 2008

Esta constitución en su parte pertinente relacionada con la regeneración natural restauración, protección de los recursos naturales renovables, establece el siguiente articulado:

El **artículo 14** 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.

Los literales **6, 8, y 12** del **Artículo 57** reconocen y garantiza 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:

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

Literal 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.

Por su parte **Art. 71** reconoce a 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 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.

El Artículo. 72 de la Constitución del Ecuador establece que 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.

El Artículo 400 de la Constitución señala que 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.

De igual forma el **Artículo 405** de la Constitución del Ecuador establece que el sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y

nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley" (Vaca, 2009)

El **Artículo 406** de la Constitución establece que 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).

2.3.3. Ley Forestal

Se considera también la Ley Forestal vigente y que tienen relación directa con la presente investigación.

El **Artículo 1** de esta ley establece, que 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.

Además 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.

El **Art. 5** de en sus literales a), b) y f) de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre establece como parte de las funciones del Ministerio del Ambiente, delimitar y administrar el área forestal y las áreas naturales y de vida silvestre perteneciente al estado, velando por la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos forestales y naturales existentes, así como administrar, conservar y fomentar los siguientes recursos naturales renovables: bosque de protección y de producción, y tierras de aptitud forestal.

El **Art. 10** de esta misma Ley 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.

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.

El Art. 78 de esta 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).

2.3.4. Plan Nacional del Buen Vivir

Busca garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global.

Ecuador, considerado entre los diecisiete países megadiversos 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 control, 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.

Objetivo 7

El presente objetivo 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.

Políticas.

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

Metas

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).

2.3.5. Ley de Gestión Ambiental, Codificada

Art. 6.- El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales.

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).

2.3.6. 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 ECONOMICA Y SOCIAL, 2011).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“El auténtico conservacionista es alguien que sabe que el mundo no es una herencia de sus padres, sino un préstamo de sus hijos”.

J. J. Audubon.

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue descriptiva porque se describieron los aspectos más característicos del bosque, especialmente de la regeneración natural para su evaluación, a través del establecimiento de unidades de muestreo. Cae también en el campo de la investigación explicativa, porque para conocer el estado actual de conservación del bosque se aplicaron encuestas a los habitantes del área de impacto de la investigación. Se consideró también una investigación documental, debido a que se analizó información obtenida sobre trabajos de investigación relacionada con el tema.

3.1.1 Diseño de investigación

Esta investigación tiene un diseño experimental en la que el control que se ejerce sobre las variables es moderado, porque al identificar la regeneración natural hay que diseñar grupos de medición tanto de altura, diámetro del fuste y de copa. Con relación a la variable conservación del bosque se realizaron encuestas en cuatro comunidades aledañas a la granja en la que se aplicaron cinco criterios relacionados con la extensión original, fragmentación y degradación del bosque, la categoría de integridad faunística y los niveles de adecuación y equilibrio del paisaje natural. Además este diagnóstico sirvió para conocer el grado de aplicación de leyes y normas en el aprovechamiento forestal del sector.

Hay que considerar que las muestras se tomaran solo del bosque intervenido y del bosque con sistema agroforestal de la granja que suma un total de 81,32 ha.

3.2. MÉTODOS DE LA INVESTIGACION

El método que se utilizó fue el de análisis porque se analizó la regeneración natural del bosque, además se aplicaron encuestas a los habitantes del sector.

Otro método utilizado fué el deductivo, que va desde lo general a lo particular y aplicado a la investigación lo general fué el bosque como tal y lo particular son las unidades de muestreo y los parámetros que se tomaron en cada especie encontrada al interior de la parcela. Con relación al diagnóstico lo general fueron las comunidades y lo particular los habitantes de cada comunidad al que se le aplicó el instrumento.

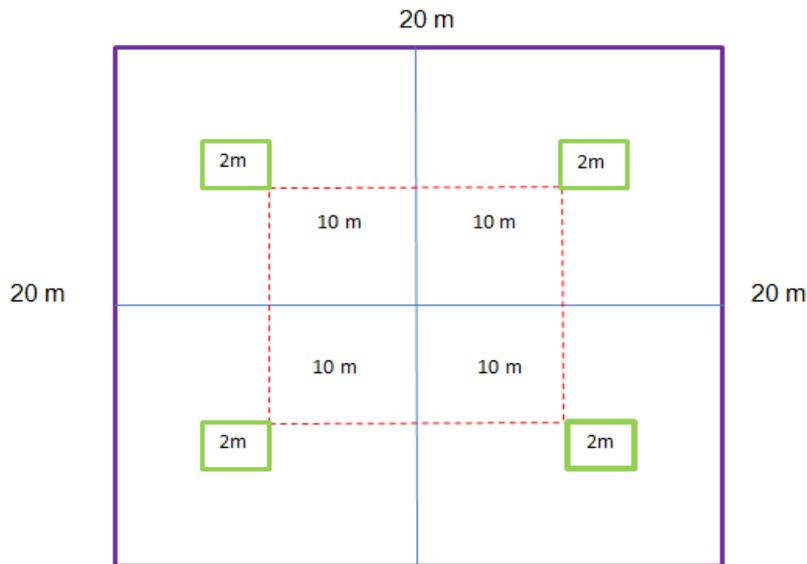
3.2.1. Recopilación de la información y selección del área de estudio

Para cumplir con esta parte de la investigación, primeramente se realizó un recorrido en toda la superficie involucrada, es decir, en toda la extensión que comprende la granja (84,69 ha.).Luego se determinó las áreas donde se intervino que son en total 81,32 hectáreas. Dividido en Lote 1 con 8,30 ha. le corresponden 3 Unidades de muestreo y Lote 2 con 73,02 ha. le corresponden 17 unidades de muestreo.

3.2.2. Tamaño y forma de parcelas

Cada unidad de muestreo tuvo una dimensión de 20 x 20 m, es decir 400 m². esta área se la dividió en 5 subunidades de muestreo de 10 x 10 m (100m²), quedando una subunidad en el centro del área total, lo que permitió que en cada vértice de esta se realice un trazado de 4 cuadros de 2 x 2 m (4 m²), área en la que se identificó y se midió la altura de la regeneración natural. (Figura 2 y cuadro 1).

Figura 2. Diseño de la unidad de muestreo



Cuadro 1. Nombre, Dimensiones, y Descripción de la Unidad de Muestreo.

COLOR	NOMBRE	DIMENSIONES	DESCRIPCION
	Unidad de Muestreo	20 x 20 m	Arboles con DAP > a 7.5 cm.
	Sub Unidades	10 x 10 m	Arboles con DAP > a 2.5 y < a 7.5 cm
	Cuadros	2 x 2 m	Plántulas con DAP < a 2.5 cm.

Fuente: Carbo (2015)

3.2.3. Tamaño de muestra (n).

Para el cálculo del tamaño de muestra fué necesario utilizar la fórmula de intensidad de muestreo al 1%

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

Dónde:

I = Intensidad de Muestreo; n = Tamaño de la muestra; y N= Población

Los datos que se tiene son: n = 400 m²

N= 81,32 ha. = 813200 m²

$$I = \frac{813200}{400} = 2033$$

$I = \frac{n}{N}$ De esta fórmula se despeja $n = I * N$

$2033 * 0,01 = 20,33$ es decir **20 unidades de muestreo** que es la muestra.

Para el presente trabajo se consideraron dos lotes ya establecidos, por lo tanto las Unidades de muestreo se las dividió proporcionalmente en estos lotes, quedando:

Lote 1 con 8,30 ha. Le corresponden 3 unidades de muestreo

Lote 2 con 73,02 ha. Le corresponden 17 unidades de muestreo

3.2.4. Obtención de la información en cada unidad de muestreo.

Una vez distribuidas en el campo las unidades y subunidades de muestreo se procedió a tomar en cada vértice del cuadro mayor las coordenadas y la altitud (Anexo 2). Luego en las unidades de muestreo de dimensiones de 20 x 20 metros se registraron en matrices previamente elaborados arboles adultos cuyo DAP fueron mayores a 7,5 cm.

En las subunidades de 10 x 10 metros se registraron arboles con DAP mayor a 2,5 cm y menor a 7,5 cm. Los parámetros tomados en estas subunidades fueron: la altura total, altura comercial, el DAP, orientación de copa y diámetro de copa. Para evitar equivocaciones al momento de la toma de datos se procedió a marcar con pintura el fuste de cada árbol medido.

Finalmente en los cuadros de 2 x 2 metros se identificó y se evaluó la altura de las plantas con diámetro menor a 2,5 centímetros y se marcó con cinta maskin cada especie registrada evitando de esta forma alguna confusión al momento de su registro. Tanto en las parcelas de 10 x 10 m y en los cuadros de 2 x 2 m se consideró a las especies como regeneración natural.

Para la identificación de cada especie forestal fué indispensable el apoyo de un matero de la comunidad.

3.2.5. Técnicas e instrumentos

Una de las técnicas utilizadas en esta investigación fué la observación con su instrumento la guía de observación. Además se aplicó encuesta con su instrumento el formulario de encuesta. La observación resultó muy necesaria al realizar la comprobación o no de las hipótesis de investigación

3.2.6. Población para el diagnóstico.

La población total la constituyeron 69 jefes de familias de las 4 comunidades que se ubican alrededor de la granja de la UNESUM y es a quienes se les aplicó las encuestas. Las comunidades son: La Pita, San Manuel, Choconchá y Andil.

3.2.7. Muestra.

Como la población es muy reducida no fue necesario calcular tamaño de la muestra, por lo tanto, el instrumento se aplicó a todos los jefes de familia de las cuatro comunidades.

3.3. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. Variables evaluadas

3.3.1.1. Diámetro a la altura del pecho

Utilizando la forcípula se midió el DAP de cada especie encontrada al interior de la unidad de muestreo.

3.3.1.2. *Altura Comercial*

Fué tomada desde el suelo hasta la primera bifurcación del fuste, utilizando para ello el clinómetro de Abney para medir los ángulos y con la cinta se midió la distancia horizontal desde la base del árbol al observador. Los cálculos se realizaron en oficina.

3.3.1.3. *Altura total.*

Con los mismos instrumentos se midió la altura total desde el suelo hasta el ápice de la copa del árbol.

3.3.1.4. *Área Basal.*

Para calcular el área basal por especie y por clase diametreica se utilizó la siguiente formula:

$$g = 0.7854 \times D^2$$

En donde:

g= Área Basal

D= Diámetro del fuste a 1.30 m

3.3.1.5. *Altura de la regeneración natural.*

Solo para las plantas que se encuentran en el cuadro de 2 x 2 metros, se utilizó el fluxómetro para medir la altura.

3.3.1.6. Diámetro de copa

Cuando la luz solar fué más intensa se midió la proyección de la copa en el suelo y cuando esto no fu posible se utilizó el calibrador de copa que es un instrumento construido y graduado de acuerdo a diferentes distancias horizontales del observador al árbol

3.3.1.7. Número de árboles por especies nativas

Se registró el número de árboles encontrados en cada unidad de muestreo y se las agrupo por familia, género, especie e individuo, finalmente se calculó la frecuencia, abundancia y dominancia en toda el área de estudio.

Con relación al diagnóstico, la información fue obtenida a través de encuestas sobre aspectos de conservación y degradación del bosque contempladas en los cinco criterios antes mencionados, además de la aplicación o no de las normas establecidas por el Ministerio respectivo.

3.3.1.8. Estructura Horizontal

Una de las metodologías más utilizadas para la determinación de la estructura horizontal de un bosque es la propuesta por (Villavicencio y Valdez, 2003), quienes utilizan los conceptos de frecuencia, abundancia, dominancia, densidad e índice de valor de importancia (IVI), las formulas son las siguientes:

Abundancia absoluta (Aa) = N^o de individuo de una especie

Dónde:

Aa = Abundancia absoluta

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

Dónde:

Ar = Abundancia relativa

Aa = Abundancia absoluta

$$\text{Dominancia} = \frac{\text{Area basal por individuo}}{\text{Area basal del total de los individuos}}$$

$$\text{Dominancia Relativa} = \frac{\text{Dominancia por especie}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{Unidad de muestreo en que esta presente la especie}}{\text{Numero total de muestreo}}$$

$$\text{Frecuencia Relativa} = \frac{\text{Frecuencia por especie}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100$$

IVI = Abundancia relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

Índice de Valor de Importancia = (IVI)

Índice de Diversidad de Shannon (H')

La fórmula que se utilizó para el cálculo del índice de diversidad fue:

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

Dónde:

Pi = ni/N (Abundancia relativa de especies)

ni = Número de individuos de la especie i

N = Número de individuos totales

\ln = Logaritmo neperiano o natural.

En los ecosistemas naturales este índice puede variar entre “0” y el índice superior que puede estar cerca de 5. Sin embargo existen ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superar este valor, es el caso de los bosques tropicales.

Este índice contempla la cantidad de especies presente en el área de investigación (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de las especies (abundancia).

3.3.1.9 Estructura Vertical

La estructura vertical del bosque se la determinó de acuerdo a la altura de las especies forestales, para lo cual fué necesario dividir los árboles encontrados en tres categorías, superior, medio e inferior.

Categoría superior: Árboles con altura total mayor a 14 metros

Categoría media: Árboles con altura total en rango de 7 a 14 metros

Categoría inferior: Árboles con altura total menores a 7 metros

3.4. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EMPÍRICA

La información empírica de esta investigación se la obtuvo a través del establecimiento de 20 unidades de muestreo distribuidas en forma estratificada al azar en toda el área seleccionada, la cual se la dividió en dos lotes, lote 1 con 8,30 hectáreas con 3 unidades de muestreo y lote 2 con 73.02 hectáreas con 17 Unidades de muestreo.

En las parcelas de 20 x 20 metros se evaluaron los árboles cuyos diámetros son mayores a 7,5 centímetros. A partir de las parcelas de 10 x 10 metros y de 2 x 2 metros se evalúa la regeneración natural, en las sub parcelas de 10 x 10 m. se consideraron todos los árboles cuyos diámetros son mayores a 2,5 cm y

menores a 7,5 cm, y en las sub unidades de muestreo de 2 x 2 m se registraron especies menores a 2,5 cm.

La evaluación del estado de conservación del bosque se lo realizó a través de un diagnóstico realizado a 4 comunidades aledañas al bosque de la granja.

3.5. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

Los parámetros considerados para el análisis y cálculos fueron: Diámetro a la altura del pecho (DAP), Altura total y comercial, diámetro y orientación de copa, estos en las parcelas de 20 x 20 y de 10 x 10 metros, y en las parcelas de 2 x 2 metros se tomó solo la altura total .

A partir de esta información obtenida se realizaron los cálculos de área basal (g) y el volumen comercial (V) por unidades de muestreo y por lote.

El cálculo de altura determina la estructura vertical del bosque y el área basal, DAP y diámetro de copa es un indicador de la estructura horizontal.

Con relación al estado de conservación del bosque la información se la obtuvo aplicando una encuesta a las comunidades Andil, La Pita, Choconcha y San Manuel, comunidades que se ubican alrededor de la Granja Experimental con una población total de 69 familias.

3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para el análisis e interpretación de la regeneración natural y de la estructura y diversidad del bosque se utilizó la metodología propuesta por (Villavicencio y Valdez, 2003).

Además para evaluar y valorar el estado de conservación del bosque se lo realizó utilizando la metodología de Gonzalo Navarro, Nelly De la Barra,

Damián Rumiz y Wanderley Ferreira, en un trabajo denominado “Criterios para evaluar el estado actual de conservación y degradación de los bosques en Bolivia” (Navarro, *et al*, 2008), los resultados de este diagnóstico fueron registrados en cuadros estadísticos con su respectiva representación gráfica. La interpretación y valoración según esta metodología fué:

3.6.1. Para el criterio 1. Reducción en la extensión original del bosque

Descripción del criterio.

Pérdida de superficie del bosque y su sustitución por etapas secundarias degradadas o por otros tipos de cobertura del suelo. Es decir, en qué porcentaje el bosque original ha sido sustituido por otros tipos de cobertura, para cada unidad o polígono cartográfico de cada tipo de bosque.

Estimación aproximada en relación a la superficie total del área climática potencial original: medida del porcentaje de la superficie originalmente cubierta por bosque, que actualmente presenta otras coberturas de vegetación.

Cuadro 2. Valoración del criterio 1. Reducción de la extensión original del bosque

PUNTOS	PÉRDIDA	TIPO DE BOSQUE ORIGINAL PERDIDO EN %
20	Muy baja	< 10
16	Baja	10 – 24
12	Media	25 – 49
6	Alta	50 – 89
0	Muy alta	>90

Navarro et, al (2008)

3.6.2. Criterio 2. Fragmentación del bosque.

Descripción del criterio.

Estimación aproximada del grado o nivel de conexión entre manchas remanentes del bosque: proximidad o continuidad espacial entre manchas de un determinado tipo de bosque

Cuadro 3. Valoración del criterio 2. Fragmentación del bosque

Puntos	Nivel de fragmentación	Descripción e indicadores
20	Malo o muy bajo	<p>a) Fragmentación nula o insipiente</p> <p>b) El bosque es la matriz del paisaje y muestra a lo sumo perforación o disección</p>
16	Bajo	<p>a) > a 50% de fragmentos remanentes conectados directamente o agrupados suficientemente próximo para permitir la dispersión de organismos del bosque</p> <p>b) fragmentos de tamaño medio a grande o muy grandes, o bien perforación o disección media</p> <p>c) El bosque constituye todavía la matriz del paisaje</p>
12	Medio	<p>a) Mayor15 – 50% de fragmentos remanentes conectados directamente, agrupados o suficientemente próximo para permitir la dispersión de organismos del bosque</p> <p>b). Paisaje intervenido permitiendo la dispersión.</p> <p>c) Fragmentos de tamaño medio, o bien perforación o disección alta.</p> <p>d) El bosque ya no es matriz, pero es elemento notorio del paisaje</p>
8	Avanzado	<p>a) < al 15% de fragmentación remanente conocido</p> <p>b) El paisaje intervenido no permite la dispersión</p> <p>c) Fragmentos de tamaño pequeño con efecto de borde importante</p> <p>d) La matriz del paisaje es el mosaico de etapas de cereales y cultivos</p>
2	Alto	<p>a) menor al 15% de fragmentos remanentes conectados</p> <p>b) El paisaje intervenido y transformado no permite la dispersión.</p> <p>c) Fragmentos de tamaño pequeño a muy pequeño con escaso o nulo hábitat central</p> <p>d) La matriz del paisaje es el mosaico de etapas seriales y cultivos</p>

Fuente: Navarro et, al (2008)

3.6.3. Criterio 3. Degradación del bosque.

Descripción del criterio.

La degradación de un bosque es un fenómeno complejo y en muchas ocasiones difícil de caracterizar o medir mediante indicadores sencillos o utilizando sensores remotos. La misma definición en degradación en bosque es objeto de controversia, dependiendo mucho de la aproximación conceptual que se utilice o de los objetivos que se pretendan conseguir al medir la degradación.

Valoración de la propuesta

Categoría de degradación.- A5 Bosque poco degradado o casi intacto (30 puntos).

Descriptores.

- ✓ Dosel casi intacto o poco perforado.
- ✓ Poco o ningún aumento de lianas leñosas.
- ✓ Extracción forestal selectiva y/o de leña con baja a moderada intensidad.
- ✓ Presión ganadera baja a muy baja dentro del bosque-
- ✓ Posibles fuegos ausentes o afectando solo a estratos inferiores del bosque y solo por zonas
- ✓ Caminos próximos al bosque y su interior con densidades bajas a moderadas
- ✓ Cacería de baja a moderada intensidad solo parte del año.

Plantas y/o comunidades vegetales indicadoras

- ✓ Todos son especies del bosque original con pérdidas escasas hasta moderadas y afectando solo o preferentemente a árboles con valor comercial

- ✓ Presencia nula de árboles secundarios de maderas blandas y de especies seriales de matorrales o hierbas, o solo en claros naturales del bosque.
- ✓ Estratos medios e inferiores del bosque pocos perturbados o casi intactos (adecuada presencia y estructuración de especies del subdosel y sotobosque propias o características del tipo del bosque).

Categoría de degradación. A4 Bosque medianamente degradado (20 puntos)

Descriptor

- ✓ Dosel forestal moderadamente perforado o aclarado.
- ✓ Aumento moderado de lianas leñosas.
- ✓ Extracción forestal selectiva y/o de leña con moderada a mediana intensidad.
- ✓ Presión ganadera media a baja dentro del bosque.
- ✓ Posibles fuegos afectando a estratos medios y bajos del bosque.
- ✓ Caminos próximos al bosque y en su interior con densidades medias a moderada.
- ✓ Cacería de moderada a mediana intensidad la mayor parte del año

Plantas y/o comunidades vegetales indicadoras

- ✓ En bosques naturalmente dominados por una o pocas especies, éstas permanecen pero en menor densidad, con espacios promedios entre copas, mayores a 2 veces el diámetro medio de cada copa.
- ✓ En bosques naturalmente diversos, la mayoría son especies del bosque original, pero aparecen intercaladas algunas especies secundarias (árboles, matorrales, hierbas y arbustos) con frecuencias bajas a moderadas.

- ✓ Estratos medios del bosque moderadamente perturbado, estructural y florísticamente.
- ✓ Estratos inferiores bosque notablemente perturbado estructural y florísticamente.

Categoría de degradación. A3 Bosque degradado (10 puntos)

Descriptor.

- ✓ Dosel forestal abierto o semiabierto por impacto de uso
- ✓ Gran aumento de lianas leñosas.
- ✓ Extracción de leña o moderada intensa.
- ✓ Presión intensa de ganadería dentro del bosque.
- ✓ Fuegos afectando claramente al subdosel y parcialmente al dosel forestal.
- ✓ Caminos próximos al bosque y/o en su interior con densidad alta.
- ✓ Cacería intensa la mayor parte del año.

Plantas y/o comunidades vegetales indicadoras.

- ✓ En bosque naturalmente dominados por unas o pocas especies, estas permanecen pero en menor densidad, con espacios promedio entre copas, mayores a dos veces el diámetro medio de cada copa.
- ✓ En bosques naturalmente diversos, quedan especies originales del bosque, pero con frecuencias disminuidas y representadas en muchos casos por especies de menor valor o con escasa utilidad comercial.
- ✓ Se intercalan dentro del bosque diversas especies secundarias o sucesionales (árboles, matorrales, arbustos, hierbas) con frecuencias medias a alta.

- ✓ Estratos medios e inferiores del bosque muy transformados o perturbados

Categoría de degradación. A2 bosque sustituidos por arbustales sucesionales y/o bosque secundarios (5 puntos)

Descriptores.

- ✓ El bosque esta mayormente reemplazado por comunidades leñosas arbustivas y arbóreas bajas.
- ✓ Dosel desde 5 hasta 19 – 15 m de altura.

Plantas y/o comunidades vegetales indicadoras.

- ✓ Comunidades vegetales de matorrales y herbazales secundarios.
- ✓ Diferentes especies indicadoras en cada una de las diferentes zonas fitogeograficas.
- ✓ Mayormente plantas leñosas bajas, de propagación rápida en áreas alteradas.
- ✓ Gramíneas u otras plantas herbáceas naturales que reemplazan al bosque.

Categoría de degradación. A1 Bosque sustituido por matorrales y pajonales sucesionales (3 puntos)

Descriptores.

- ✓ El bosque esta mayormente reemplazado por comunidades leñosas y herbáceas sucesionales: matorrales pajonales, herbazales.
- ✓ Dosel desde 1 a 5 m de altura.

Plantas y/o comunidades vegetales indicadoras.

- ✓ Comunidades vegetales de matorrales y herbazales secundarios
- ✓ Diferentes especies indicadoras en cada una de las diferentes zonas fitogeográficas
- ✓ Mayormente plantas leñosas bajas, de propagación rápida en áreas alteradas.
- ✓ Gramíneas y otras plantas y herbáceas naturales que remplazan al bosque

Categoría de degradación. A0 Bosque transformado (0 puntos).

Descriptor.

- ✓ Bosque completamente transformado y sustituido por tipo de vegetación de origen antrópico y por asentamientos humanos.

Plantas y/o comunidades vegetales indicadoras.

- ✓ Cultivos de todo tipo.
- ✓ Comunidades vegetales nitrofilas ruderales y arvenses
- ✓ Diferentes especies indicadoras en cada una de las diferentes zonas fitogeográficas.

3.6.4. Criterio 4. Integridad faunística

Descripción del criterio.

La riqueza y abundancia de la fauna de un bosque dependerá tanto de su historia biogeográfica y la calidad del hábitat original, como de los cambios ecológicos que este haya sufrido y los impactos directos o indirectos recibidos por la fauna. Entre ellos, principalmente la fragmentación y degradación de la vegetación tanto como la cacería afectan a la fauna, pero de manera difícil de separar.

Cuadro 4. Valoración del criterio 4. Integridad faunística

Categoría de integridad faunística (y puntaje)	Indicadores faunísticos generales
Alta (7 - 10)	Presencia regular de especies con grandes requerimientos especiales y vulnerables a la cacería, incluyendo depredadores endémicos especialmente del interior del bosque. La riqueza potencial de grupos selectos (carnívoros, ungulados, primates, crasidos, rapaces, loros grandes) en su mayoría está completa. Una baja presión de cacería puede mantenerse sosteniblemente para varias especies.
Media (5 - 6)	Las especies con grandes requerimientos espaciales y las más vulnerables a la cacería son raras o ausentes, pero otras medianas y grandes son aun comunes. Las cacerías de algunas especies puede ser aun sostenibles.
Baja (2 - 4)	Desaparecen las especies vulnerables quedan generalistas y aumentan las invasoras y plagas. Las presas de cacerías son pequeñas e insuficientes para cualquier subsistencia, excepto palomas y otras plagas.
Muy baja (0 -1)	La mayoría de las especies típicas del bosque ya no existen, quedan solo especies generalistas e invasoras

Fuente: Navarro et, al (2008)

3.6.5. Criterio 5. Niveles de adecuación y equilibrio del paisaje cultural

Descripción del criterio

Estimación de la medida en que el paisaje directamente influido o usado por el hombre, se halla en equilibrio adaptativo y funcional, sustentable en el tiempo. Se han adaptado, para su aplicación en este criterio, variables e indicadores de la Landscape Ecology

Cuadro 5. Valoración del criterio 5. Niveles de adecuación y equilibrio del paisaje cultural

Puntos	Niveles de adecuación del paisaje natural	Indicadores
20	Alto	<p>a) Paisaje con niveles bajos o muy escasos de heterogeneidad e integración funcional espacial.</p> <p>b) Optimización espacial escasa o nula del uso de los recursos.</p> <p>c) Bajos o nulos niveles de integración y unidad sociocultural y política de la población.</p> <p>d) Persistencia baja a nula de saberes comunitarios ambientales tradicionales.</p> <p>e) Baja o nula presencia de actitudes comunitaria de cuidado, protección y defensa de los recursos naturales.</p> <p>f) Niveles altos o muy altos de aculturación, pérdida de identidad y desintegración social.</p>
10	Medio	<p>a) presencia media a baja de bosque o fragmento de bosque en mal estado de conservación.</p> <p>b) Paisajes con niveles medios de heterogeneidad e integración funcional espacial.</p> <p>c) Moderados a medios niveles de integración y unidad socio-cultural.</p> <p>d) Moderados a media presencia de actitudes comunitarias de cuidado y protección de los RN</p> <p>e) Niveles medios de aculturización, pérdida de identidad y desintegración social.</p> <p>f) Niveles medios de presión de colonizadores o de sectores económicos agroindustriales.</p>
5	Bajo	<p>a) Presencia escasa de bosque o fragmento de bosque</p> <p>b) Optimización espacial escasa o nula del uso de los recursos.</p> <p>c) Saberes comunitarios bajos o nulos,</p> <p>d) Niveles altos a muy altos de presión de colonizadores</p>

Fuente: Navarro et, al (2008)

3.6.6. Asignación final de categoría de conservación del bosque

Cuadro 6. Asignación final de categoría de conservación.

Puntos obtenidos sumando los obtenidos en los criterios del 1 al 5	Estado de conservación	Categoría de conservación de IUCN (en parte modificada según WWF y adaptadas por los autores de este trabajo)
80 - 100	Muy Bueno	NT: Relativamente Intacto
60 - 79	Bueno	LC: Relativamente estable
40 - 59	Medio	VU: Vulnerable
20 - 39	Malo	EN: En peligro
0 - 19	Muy Malo	CR: En peligro crítico

Fuente: Navarro et, al (2008)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

*Quando hayas talado el último árbol,
cuando hayas matado el último animal,
cuando hayas contaminado el último
río, te darás cuenta de que el dinero no
se come”.*

(De los indios cris, Canadá).

4.1. ENUNCIADO DE LA HIPOTESIS

La conservación del bosque de la Granja Andil está determinada por el grado de protección de la regeneración natural de las especies forestales nativas

4.2. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPIRICA PERTINENTE A LA HIPOTESIS

4.2.1. Variable independiente: Regeneración natural de especies forestales nativas

En este trabajo de investigación se considera como regeneración natural todas las especies forestales nativas encontradas en el área de estudio, especialmente aquellas localizadas en las subunidades de muestreo de dimensiones 10 x 10 m y de las sub unidades de 2 x 2 metros, con diámetros que van desde > a 2,5 y < a 7,5 cm y < a 2,5 cm respectivamente. Por esta razón se describieron el número de familias, género, especies e individuos de cada lote, encontrando un total de 28 familias, 40 géneros, 43 especies y 191 individuos. La mayor cantidad de familias, género, especies e individuo se registraron en el lote 2. (Cuadro 7)

Con relación a la regeneración natural encontrada en las subunidades de 2 x 2 m, con diámetros menores a 2.5 cm, las cantidades fueron 29 familias, 39 géneros, 41 especies y 320 individuos. La mayor cantidad de familias se ubican en el lote 2 con 16 familias, 23 géneros, 24 especies y 320 individuos (Cuadro 8)

Cuadro 7. Número de familias, géneros, especies e individuos por parcela y lotes en el bosque de la Granja Experimental Andil (10 x 10 m)

VARIABLES	LOTE 1	LOTE 2	TOTAL
Nº FAMILIAS	11	17	28
Nº GENEROS	13	27	40
Nº ESPECIES	14	29	43
Nº INDIVIDUOS	30	161	191

Cuadro 8. Número de familias, géneros, especies e individuos por parcela y lotes en el bosque de la Granja Experimental Andil (2 x 2 m)

VARIABLES	LOTE 1	LOTE 2	TOTAL
Nº FAMILIAS	12	16	28
Nº GENEROS	16	23	39
Nº ESPECIES	17	24	41
Nº INDIVIDUOS	68	252	320

De acuerdo a los cuadros del lote 1 y 2 de las unidades de muestreo 10 x 10 m. (Anexo 4), el mayor número de especies pertenecen a la familia Fabaceae con 5 especies, seguido de la familia Boraginaceae con 4 especies, Moraceae con 3, y el resto registraron 2 y una especie.

4.2.1.1. Diversidad de especies forestales encontradas en las unidades de muestreo de 20 x 20 metros

Las especies adultas encontradas en las parcelas de 20 x 20 m, con diámetros mayores de 7,5 cm fueron: 28 familias, 35 géneros, 47 especies y 257 individuos. (Cuadro 9).

Las familias con más números de especies en los lotes 1 y 2 fueron Boraginaceae con 5 especies, Fabaceae con 4 especies, la Mimosaceae con 3 especies y el restante con 2 y 1 especie cada una (Anexo 4)

Las especies más abundante en las parcelas de 20 x 20 fueron las pertenecientes a la familia Sterculiaceae, *Guazuma ulmifolia* (guasmo) con 103 individuos, la familia Meliaceae, *Cedrela odorata* (cedro) con 20 individuos, la familia Polygonaceae, *Triplaris cunmingiana* (Fernán sanchez) con 17 individuos, la familia Boraginaceae, *Cordia alliodora* (laurel) con 15 individuos, que son las familias que más se destacan.

Cuadro 9. Número de familias, géneros, especies e individuos por parcela (20 x 20) y lotes existente en el bosque de la Granja Experimental Andil

VARIABLES	LOTE 1	LOTE 2	TOTAL
Nº FAMILIAS	11	17	28
Nº GENEROS	12	23	35
Nº ESPECIES	12	35	47
Nº INDIVIDUOS	53	204	257

Con relación al Índice de Diversidad de Shannon, este fue **2,386454** para el lote 1 y **2,645049**, para el lote 2, es decir que hay una similitud en ambos lotes, ya que estos resultados indican que hay una mediana diversidad de especie porque se acercan a 3, siendo el máximo 5. (Anexo 6)..

4.2.1.2. Estructura horizontal del lote 1.

La estructura horizontal es un componente complejo dentro del bosque y en esta investigación se muestra el componente de esta estructura.

Abundancia. En este lote se muestran las especies más abundantes y entre ellas *Triplaris cunmingiana* (Fernán sánchez) con 29 individuos (21,32%), *Cedrela odorata* con 27 individuos (19,85%) y *Cordia alliodora* (Laurel) con 18 individuos (13,24%). Las especies menos abundantes son *Dussia lehmannii* (Porotillo) y *Pseudobombax millei* (Beldaco) con 1 individuo cada uno (0,74%), tal como lo demuestra el (Cuadro 10).

Frecuencia. Según el (Cuadro 10), las especies con mayor frecuencia en este bloque son: *Triplaris cunmingiana* (Fernán sánchez), *Cedrela odorata* (Cedro) y *Leucaena trichodes* (Mijan) con 10,71 % cada uno. Las especies *Albizia guachapele* (Guachapelí), *Annona muricata*, (Guanábano), *Cochlopermum vitifolium* (Bototillo) *Cordia alliodora* (Laurel), *Guazuma ulmifolia* (Guasmo) y *Machaerium millei* (Cabo de hacha) con 10,71 % cada uno, y las especies restantes obtuvieron una frecuencia relativa de 3,57%.

Dominancia. Las especies forestales que se muestran con más dominancia en este lote 1 son: *Cedrela odorata* (Cedro) con 17%, *Cordia alliodora* (Laurel) con 16,05%, *Guazuma ulmifolia* (Guasmo) con 15,61%, *Triplaris cunmingiana* (Fernán sánchez) con 12,33% y *Tectona grandis* (Teca) con 9,09 %. La especie con menor dominancia resultó ser *Sapindus saponaria* (Jaboncillo) con el 1% (Cuadro 10)

Índice de valor de importancia (IVI) Según el mismo (Cuadro 10) las especies que alcanzaron el mayor IVI fueron: *Cedrela odorata* (Cedro) con 15,89 %, *Triplaris cunmingiana* (Fernán sánchez) con 14,79 %, *Cordia alliodora* (Laurel) con 12,14% y las especies que alcanzaron un IVI menor fueron *Dussia lehmannii* (Porotillo), *Pseudobombax millei* (Beldaco) con 1,49%.

Cuadro 10. Aspectos principales de la estructura horizontal de especies forestales del lote 1

Especie	Abund. Abs.	Abund. Rel. (%)	Frec. Abs.	Frec. Rel. (%)	Dom. Abs.	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Triplaris cunmingiana</i>	29	21,32	3	10,71	0,1231	12,33	14,79
<i>Albizia guachapele</i>	5	3,68	2	7,14	0,0188	1,88	4,23
<i>Annona muricata</i>	4	2,94	2	7,14	0,0614	6,15	5,41
<i>Brosimum alicastrum</i>	3	2,21	1	3,57	0,0046	0,46	2,08
<i>Cedrela odorata</i>	27	19,85	3	10,71	0,1709	17,11	15,89
<i>Cochlopermum vitifolium</i>	3	2,21	2	7,14	0,081	8,11	5,82
<i>Cordia alliodora</i>	18	13,24	2	7,14	0,1603	16,05	12,14
<i>Cordia eriostigma</i>	8	5,88	1	3,57	0,0023	0,23	3,23
<i>Dussia lehmannii</i>	1	0,74	1	3,57	0,0007	0,07	1,46
<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	5,15	2	7,14	0,1569	15,71	9,33
<i>Leucaena trichodes</i>	7	5,15	3	10,71	0,0463	4,63	6,83
<i>Machaerium millei</i>	7	5,15	2	7,14	0,0506	5,07	5,79
<i>Pseudobombax millei</i>	1	0,74	1	3,57	0,0015	0,15	1,49
<i>Sapindus saponaria</i>	5	3,68	1	3,57	0,0100	1,00	2,75
<i>Sassafras albidum</i>	4	2,94	1	3,57	0,0197	1,97	2,83
<i>Tectona grandis</i>	7	5,15	1	3,57	0,0908	9,09	5,04
TOTAL	136	100,00	28	100,00	0,9989	100,00	100,00

4.2.1.3. Estructura horizontal del lote 2

Abundancia. Es un parámetro estructural muy importante en este bloque y los resultados muestran que las especies con más abundancia fueron: *Guazuma ulmifolia* (guasmo) con 134 individuos (36,41%), *Triplaris cunmingiana* (Fernán sánchez) con 37 individuos (10,05%), *Cordia alliodora* (Laurel) con 23 individuos (6,25%). En tanto que las especies menos abundantes fueron, *Cassia fistula* (Caña fistola), *Ficus máxima*, *Pseudobombax millei* (Beldaco), *Pleurothyrium spp* (Jigua), *Samanea samán* (Samán) y *Trema tintegerrima* (Sapan de paloma) con 1 individuo y 0,27% cada uno (Cuadro 12).

Frecuencia. Según el (Cuadro 12) las especies con más frecuencia relativa fueron: *Guazuma ulmifolia* (Guasmo) con 9,55%, *Cordia alliodora* (Laurel) con 7,64%, *Annona muricata* (Guanábano) 7,01%, *Leucaena trichodes* (Mijan) y *Triplaris cunmingiana* con 5,73% cada uno y *Eleaeis oleifera* (Corozo) con 5,10%.

Dominancia. Las especies más dominantes en este bloque fueron: *Guazuma ulmifolia* (Guasmo) 0,3925 m² y un 39,25% de dominancia relativa, *Cochlopermum vitifolium* (Bototillo) con un área basal de 0,1033m² correspondiéndole un 10,33%, seguido de *Cordia alliodora* (Laurel) con una abundancia absoluta de 0,0769 m² y una abundancia relativa de 7,69% (Cuadro 12).

Índice de valor de importancia (IVI). Según este mismo (cuadro 12), las especies con mayor IVI fueron: *Guazuma ulmifolia* (Guasmo) con 28,41%, *Triplaris cunmingiana* (Fernán sánchez) con 7,25%, y *Cordia alliodora* (Laurel) con 7,20% (Cuadro 12).

4.2.1.4. Distribución diamétrica por lote

Al analizar el Cuadro 11 relacionado con la clase diamétrica de los árboles existentes en el bosque de la Granja Experimental, éste registra que la mayor cantidad de árboles se concentra en la clase diamétrica de 5 – 15 centímetros en ambos lotes y la menor cantidad de especies forestales se encuentran en la clase diamétrica >a 45 cm. Sin embargo, en el lote 1 en las clases diamétricas 25 - 35; 35 – 45 y >45 se presentan 10 individuos en cada rango. En el lote 2 en la clase diamétrica >45 no se registra ningún árbol.

Cuadro 11. Números de árboles por clase diamétrica en ambos lotes

DAP	LOTE 1	LOTE 2
5 - 15	198	52
15 - 25	57	14
25 - 35	10	5
35 - 45	10	4
>45	10	0
TOTAL	285	75

Cuadro 12. Aspectos principales de la estructura horizontal de especie forestales del lote 2

Especie	Abund. Abs.	Abund. Rel. (%)	Frec. Abs.	Frec. Rel. (%)	Dom. Abs.	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Albizia guachapele</i>	10	2,72	6	3,82	0,0619	6,19	4,24
<i>Acnistus arborescens</i>	10	2,72	7	4,46	0,0054	0,54	2,57
<i>Annona muricata</i>	18	4,89	11	7,01	0,0041	0,41	4,10
<i>Alseis blackiana</i>	4	1,09	3	1,91	0,0032	0,32	1,10
<i>Baccharis latifolia</i>	2	0,54	2	1,27	0,0035	0,35	0,72
<i>Brosimun alicastrum</i>	6	1,63	3	1,91	0,0014	0,14	1,23
<i>Cedrela odorata</i>	4	1,09	4	2,55	0,0379	3,79	2,47
<i>Centrolobuim ochroxylum</i>	7	1,90	5	3,18	0,0405	4,05	3,05
<i>Cassia fistula</i>	1	0,27	1	0,64	0,0014	0,14	0,35
<i>Cochlopermum vitifolium</i>	13	3,53	7	4,46	0,1033	10,33	6,11
<i>Cordia alliodora</i>	23	6,25	12	7,64	0,0769	7,69	7,20
<i>Cordia eriostigua</i>	8	2,17	6	3,82	0,0077	0,77	2,25
<i>Cordia lutea</i>	3	0,82	2	1,27	0,0024	0,24	0,77
<i>Crescentia cujete</i>	2	0,54	2	1,27	0,0427	4,27	2,03
<i>Chlosophora tinctoria</i>	3	0,82	3	1,91	0,0009	0,09	0,94
<i>Dussia lehmannii</i>	2	0,54	2	1,27	0,0002	0,02	0,61
<i>Eleaeis oleifera</i>	9	2,45	8	5,10	0,0027	0,27	2,60
<i>Ficus máxima</i>	1	0,27	1	0,64	0,0006	0,06	0,32
<i>Gallesia intigrifolia</i>	2	0,54	1	0,64	0,0012	0,12	0,43
<i>Gliricidia sepium</i>	5	1,36	4	2,55	0,0016	0,16	1,36
<i>Guazuma ulmifolia</i>	134	36,41	15	9,55	0,3925	39,25	28,41
<i>Leucaena trichodes</i>	16	4,35	9	5,73	0,0226	2,26	4,11
<i>Machaerium millei</i>	7	1,90	5	3,18	0,0058	0,58	1,89
<i>Mutingia calabura</i>	7	1,90	2	1,27	0,0076	0,76	1,31
<i>Pseudobombax millei</i>	1	0,27	1	0,64	0,0130	1,30	0,74
<i>Pythecellobium arboreum</i>	6	1,63	4	2,55	0,0020	0,20	1,46
<i>Pleurothyrium spp.</i>	1	0,27	1	0,64	0,0003	0,03	0,31
<i>Piscidia carthagenensis</i>	2	0,54	1	0,64	0,0003	0,03	0,40
<i>Sassafras albidum</i>	8	2,17	7	4,46	0,0329	3,29	3,31
<i>Samanea samán</i>	1	0,27	1	0,64	0,0484	4,84	1,92
<i>Senna mollissima</i>	4	1,09	3	1,91	0,0067	0,67	1,22
<i>Spondia lutea</i>	2	0,54	1	0,64	0,0073	0,73	0,64
<i>Sloanea fragrans</i>	3	0,82	3	1,91	0,0004	0,04	0,92
<i>Sapindus saponaria</i>	3	0,82	2	1,27	0,0004	0,04	0,71
<i>Triplaris cunmingiana</i>	37	10,05	9	5,73	0,0597	5,97	7,25
<i>Trema tintegerrima</i>	1	0,27	1	0,64	0,0002	0,02	0,31
<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	2	0,54	2	1,27	0,0004	0,04	0,62
TOTAL	368	100,00	157	100,00	1,00	100,00	100,00

4.2.1.5. Cálculo de volumen de madera por unidades de muestreo de dimensión 20 x 20 m.

Se efectuó el cálculo del volumen de madera solamente de las especies forestales encontradas en las unidades de muestreo 20 x 20 metros, es decir con diámetros mayores a 7,5 cm.

La especie con más volumen de madera en el lote 1 fue la *Cedrela odorata* (Cedro) con 4,97 m³ y en el lote 2 la especie que más volumen registró fue *Guazuma ulmifolia* (Guasmo) con 6,45 m³, seguido de *Cochlopermum vitifolium* (Bototillo) con 5,30 m³ (Anexo 5).

4.2.1.6. Estructura vertical

(El cuadro 13). registra la menor presencia de individuos en la clase de altura menores a 7 metros en ambos lotes, mientras que la clase de altura entre 7 – 14 metros presentan la mayor cantidad de individuos en los dos lotes. La especie con presencia en las tres categorías de altura fue *Guazuma ulmifolia* en el bloque 1, y en el lote 2 fue la *Cedrela odorata*.

Cuadro 13. Número de individuos por clase de altura (mínima, media y máxima) de los 2 lotes

ALTURAS	LOTE 1	LOTE 2
<7	3	15
7 – 14	34	131
>14	16	65
TOTAL	53	211

4.2.2. Variable dependiente: Conservación del bosque nativo

Para evaluar el estado de conservación del bosque nativo se realizó un diagnóstico a 69 jefes de familias de las 4 comunidades que se ubican alrededor de la Granja Experimental, con preguntas basadas en estos 5 criterios: Pérdida de la superficie original del bosque, fragmentación y degradación del bosque, categoría de integridad faunística y los niveles de adecuación y equilibrio del paisaje natural, (Anexo 2), cuyos resultados se presentan a continuación:

Pregunta 1

¿La pérdida de la superficie del bosque de la granja ha sido: Muy baja, baja, media, alta o muy alta?

De acuerdo a esta pregunta planteada el 43,48% respondieron que ha existido una pérdida de superficie del bosque en una magnitud **Baja** alcanzando según la metodología utilizada 16 puntos, encontrándose en el rango del 10 – 24 % del tipo de bosque original perdido (Cuadro 14 y gráfico 1).

Cuadro 14. Pérdida de la superficie original del bosque

PUNTOS	PERDIDA	TIPO DE BOSQUE ORIGINAL PERDIDO EN %
20	Muy baja	< 10
16	Baja	10 – 24
12	Media	25 – 49
6	Alta	50 – 89
0	Muy alta	>90

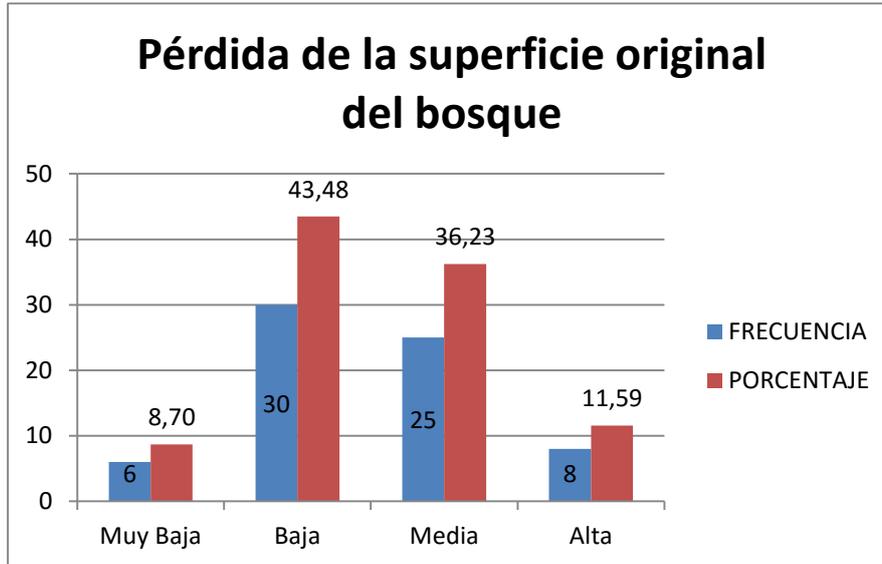


Gráfico 1. Pérdida de la superficie original del bosque

PREGUNTA 2:

¿Cuál es el porcentaje de manchas o parches existen en el bosque?

El 56,52 % de los encuestados indican que el nivel de fragmentación (manchas o parches) alcanzado en el bosque de la granja es **medio** (gráfico 2); y según la metodología utilizada alcanza una valoración de 12 puntos. La descripción e indicadores son:

- ✓ 15 – 50% de fragmentos remanentes conectados directamente, agrupados o suficientemente próximo para permitir la dispersión de organismos del bosque
- ✓ Paisaje intervenido permitiendo la dispersión.
- ✓ Fragmentos de tamaño medio, o bien perforación o disección alta.
- ✓ El bosque ya no es matriz, pero es elemento notorio del paisaje

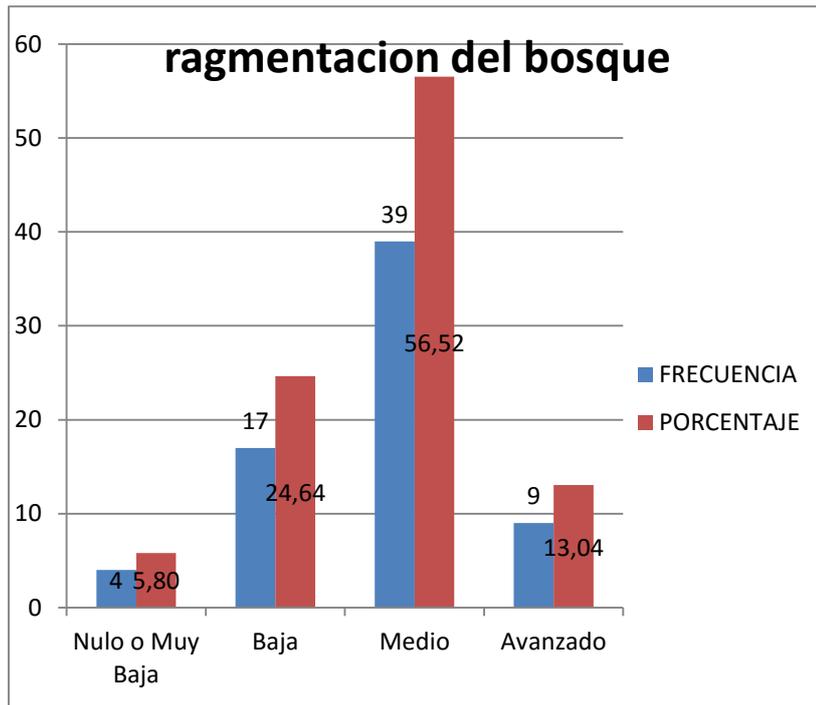


Grafico 2. Fragmentación del bosque

PREGUNTA 3:

¿A su criterio cual es el comportamiento del dosel de los árboles del bosque?

Según los resultados de la encuesta relacionado con el comportamiento del dosel de los árboles del bosque de la granja experimental, el 65,22 % de los encuestados, indican que el bosque ha sido moderadamente perturbado, (Grafico 3). Al comparar éstos resultados con la metodología utilizada este cae en la categoría de degradación **Baja** con una puntuación de 20. Los descriptores de esta categoría son:

- ✓ Dosel forestal moderadamente perforado o aclarado.
- ✓ Aumento moderado de lianas leñosas.

- ✓ Extracción forestal selectiva y/o de leña con moderada a mediana intensidad.
- ✓ Presión ganadera media a baja dentro del bosque.
- ✓ Posibles fuegos afectando a estratos medios y bajos del bosque.
- ✓ Caminos próximos al bosque y en su interior con densidades medias a moderada.
- ✓ Cacería de moderada a mediana intensidad la mayor parte del año

Además las plantas y/o comunidades vegetales indicadoras presentes en esta categoría son:

- ✓ En bosques naturalmente dominados por una o pocas especies, éstas permanecen pero en menor densidad, con espacios promedios entre copas, mayores a 2 veces el diámetro medio de cada copa.
- ✓ En bosques naturalmente diversos, la mayoría son especies del bosque original, pero aparecen intercaladas algunas especies secundarias (árboles, matorrales, hierbas y arbustos) con frecuencias bajas a moderadas.
- ✓ Estratos medios del bosque moderadamente perturbado, estructural y florísticamente.
- ✓ Estratos inferiores bosque notablemente perturbado estructural y florísticamente.

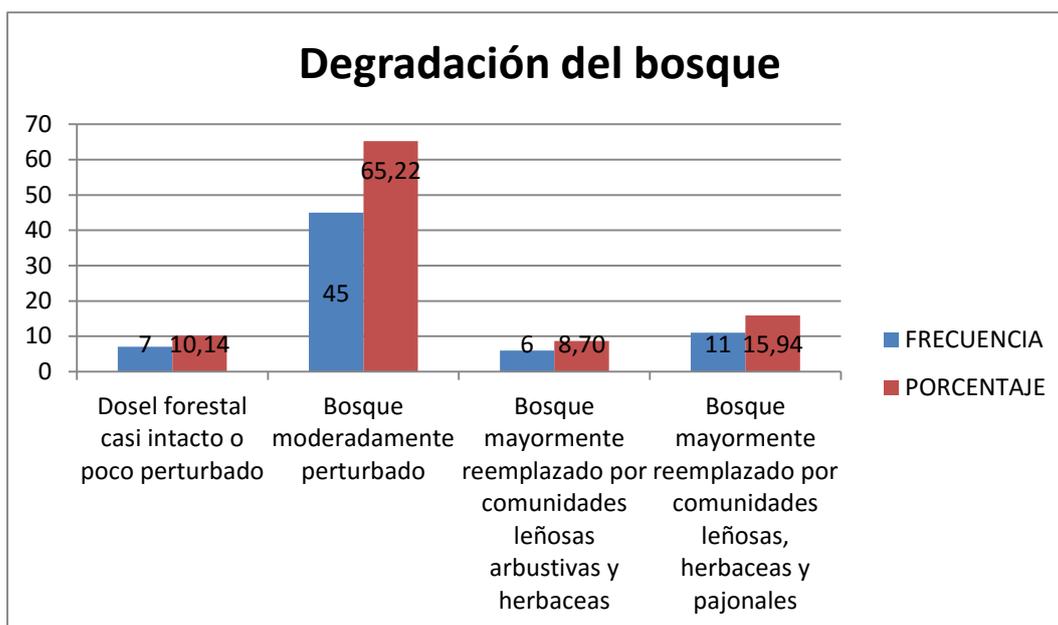


Grafico 3. Degradación del bosque

PREGUNTA 4:

¿Cuál considera usted que es el nivel de integridad de la fauna silvestre del bosque?

Analizando las respuestas sobre el nivel de integridad de la fauna silvestre en el bosque de la Granja Experimental, el 75,36 % de los encuestados indicaron que este nivel de integridad cae en la alternativa media (grafico 4)

Comparando estos resultados con la metodología utilizada para la evaluación alcanza un puntaje en el rango de (5 - 6) y su indicador faunístico general es:

- ✓ Las especies con grandes requerimientos espaciales y las más vulnerables a la cacería son raras o ausentes, pero otras medianas y grandes son aun comunes. La cacería de algunas especies puede aún ser sostenible.

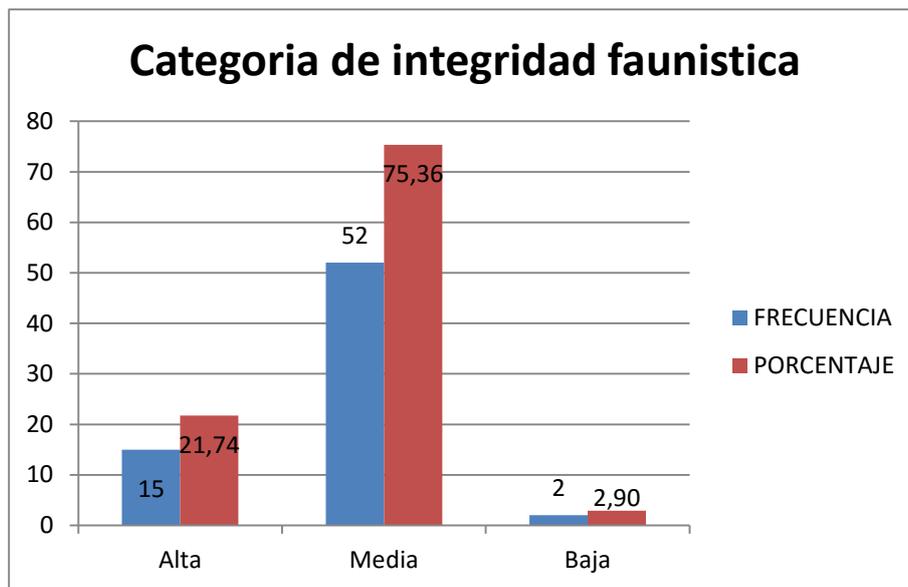


Gráfico 4. Categoría de integridad faunística

PREGUNTA 5:

¿Considera usted que el paisaje natural del bosque es utilizado adecuadamente en un nivel Alto, Medio o Bajo?

Con relación a los niveles de adecuación del paisaje natural del bosque del área en estudio el **79,71 %** de los encuestados indicaron que es **Bajo**, según el (gráfico 5). Al confrontar este resultado con la metodología utilizada en esta investigación, éste bajo nivel de adecuación del paisaje solo alcanza un puntaje de 10, y sus indicadores son:

- ✓ Persistencia escasa o nula de bosque o fragmentos de bosque en mal estado de conservación, mayormente sustituidos por barbechos y etapas seriales.
- ✓ Paisaje con niveles bajos o muy escasos de heterogeneidad e integración funcional espacial.

- ✓ Optimización espacial escasa o nula del uso de los recursos.
- ✓ Bajos o nulos niveles de integración y unidad sociocultural y política de la población.
- ✓ Persistencia baja a nula de saberes comunitarios ambientales tradicionales.
- ✓ Baja o nula presencia de actitudes comunitaria de cuidado, protección y defensa de los recursos naturales.
- ✓ Niveles altos o muy altos de aculturación, pérdida de identidad y desintegración social.
- ✓ Niveles altos a muy altos de presión de colonizadores o de sectores económicos agroindustriales

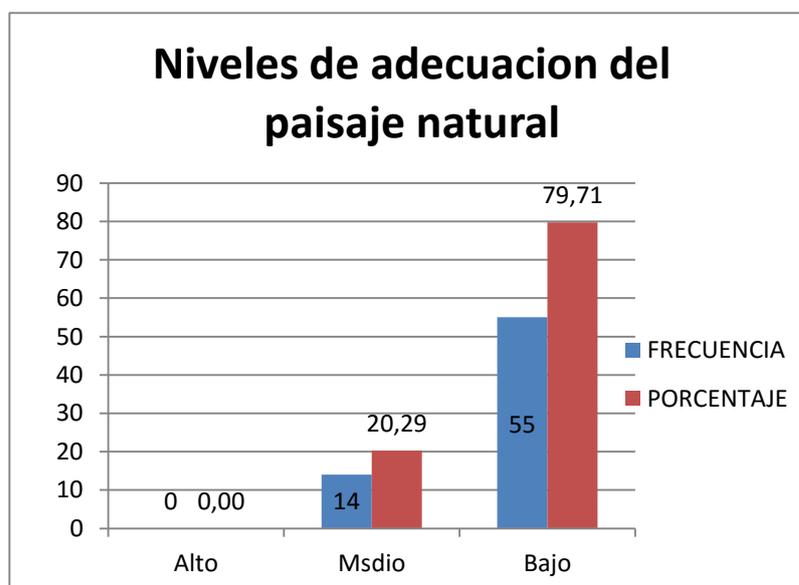


Gráfico 5. Niveles de adecuación del paisaje natural

4.2.2.1. Asignación final de categorías de conservación del bosque

Para la asignación final sobre la categoría de conservación se aplican los criterios del 1 al 5 según la puntuación indicada en cada categoría, tal como lo demuestra el (cuadro 15)

Cuadro 15. Asignación de categoría de conservación del bosque

Puntos obtenidos sumando los obtenidos en los criterios del 1 al 5	Estado de conservación	Categoría de conservación de IUCN (en parte modificada según WWF y adaptadas por los autores de este trabajo)
80 - 100	Muy Bueno	NT: Relativamente Intacto
60 - 79	Bueno	LC: Relativamente estable
40 - 59	Medio	VU: Vulnerable
20 - 39	Malo	EN: En peligro
0 - 19	Muy Malo	CR: En peligro critico

Fuente: Navarro et, al (2008)

4.2.2.2. Categorías de conservación según los resultados alcanzados

Según el (cuadro 16) el bosque de la granja experimental de la UNESUM alcanza un resultado final sumando los criterios del 1 al 5 de 64 puntos. Comparando este resultado con la tabla de categoría de asignación se ubica entre 60 – 79 puntos, correspondiéndole un estado de conservación **Bueno** y una categoría de conservación de bosque **relativamente estable**, según el IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza)

Cuadro 16. Categoría de conservación según los resultados alcanzados

Nº	CRITERIOS	PUNTAJE OBTENIDOS SUMADOS LOS CRITERIOS DEL 1 AL 5
1	Reducción de la extensión original del bosque	16
2	Fragmentación del bosque	12
3	Degradación del bosque	20
4	Integridad faunística	6
5	Niveles de adecuación del paisaje natural	10
	TOTAL	64

Fuente: investigador

4.3. DISCUSIÓN DE LA INFORMACION EN RELACION A LA NATURALEZA DE LA HIPOTESIS

4.3.1. Variable independiente

4.3.1.1. *Regeneración natural de especies forestales nativas*

4.3.1.1.1. *Diversidad florística de la regeneración natural*

Los resultados de esta investigación con relación a la regeneración natural, (considerada como tal las especies de las subparcelas de 10 x 10 y de 2 x 2 metros). Calculado el índice de Shannon en los dos bloques estos indican que existe una mediana diversidad y se confirma con la cantidad de especies encontradas en el bosque de la Granja Experimental que fue también mediano.

Es así que las parcelas de 10 x 10 m. presentan un total de 28 familias, 40 géneros, 43 especies y 191 individuos, resultando cantidades relativamente menores a los registradas por (Herrera, 2008) quien encontró, 42 familias, 65

géneros y 80 especies, en la Cuenca Baja del Río Pambay del Puyo Provincia de Pastaza,

Sin embargo los resultados encontrados por (Muñiz et, al, 2014) en un trabajo realizado en la Quinta Experimental El Chilco, fueron menores debido a que se reportaron 14 familias, 21 especies y 115 individuos. Igual sucedió con los resultados encontrados por (Huebla y Caranquis, 2010), en una investigación del cantón Chambo, Provincia de Chimborazo quienes reportan 8 familias, 14 géneros, 17 especies y 383 individuos frente a las existentes en la granja. Cabe resaltar que el número de individuos fueron mayores lo que marcó una pequeña diferencia.

Esta diferenciación se debe a que el bosque se encuentra moderadamente perturbado, debido a que ha sido sometido a una extracción selectiva de madera, existe también una cierta presión ganadera, y sus estratos originales han sido moderadamente intervenidos por factores antropogénicos.

El mayor número de especie se registran en la familia Fabaceae con 5 especies por lo tanto es la más importante, seguido de la familia Boraginaceae con 4 especies, y Moraceae con 3 especies. Esto difiere con lo manifestado por (Muñiz, Erazo y Armijos, 2014) quien indica que la familia más representativa son la Bignoniaceae, Mimosaceae y Bombacaceae, pero al mismo tiempo concuerda que las familias Boraginaceae y Fabaceae son también importantes.

4.3.1.1.2. Estructura horizontal

La estructura horizontal de la regeneración natural del bosque de la Granja Experimental Andil de la UNESUM, está determinada por la abundancia de las especies encontradas en los 2 lotes. Es así que en el lote 1 las especies más abundante fueron *Triplaris cunmingiana*, *Cedrela odorata* y *Cordia alliodora*, mientras que en el lote 2 fueron *Guazuma ulmifolia* y *Cordia alliodora*, estos

resultados no se asemejan a los obtenidos en la investigación realizada por (Murillo, 2014) referente a la estructura y diversidad vegetal de la microcuenca del Estero El Saponal del cantón Pangua, Provincia de Cotopaxi la que determinó que las especies más representativas fueron *Wettinia equalis* y *Protium ecuadorensis*.

Así mismo, las especies de mayor dominancia del lote 1 fueron: *Cedrela odorata* con 17%, *Cordia alliodora* con 16,05%, *Guazuma ulmifolia* con 15,61%, y *Triplaris cunmingiana* con 12,33%, y las especies más dominantes en el bloque 2 fueron: *Guazuma ulmifolia* 39,25%, *Cochlopermum vitifolium* con un 10,33%, seguido de *Cordia alliodora* con una dominancia relativa de 7,69%, esto difiere con lo indicado por (Carbo, 2015) en una investigación similar sobre Diversidad, Estructura de Especies Forestales y su Influencia en la Regeneración Natural de la Microcuenca del Estero Macul en la que se registró en el bloque 1 las especies *Tectona grandis* con 30,72 %, *Eritrina poeppigiana* con 27,14 % y *Vitex gigantea* con 26,15%, y, en el bloque 2 la especie *Cecropia peltata* (39,85%).

En lo relacionado al índice de valor de importancia, que permitió comparar el peso ecológico de las especies dentro del bosque de la Granja Experimental, los resultados demostraron que las especies que alcanzaron el mayor IVI fueron: *Cedrela odorata* con 15,89 %, *Triplaris cunmingiana* 14,79 %, *Cordia alliodora* con 12,14% en el lote 1 y en lote 2 *Guazuma ulmifolia* con 28,41%, *Triplaris cunmingiana* 7,25%, y *Cordia alliodora* con 7,20%. Estos resultados son diferentes a los registrados por (Alvis, 2009) en un trabajo de investigación sobre Análisis Estructural de un bosque natural localizado en la zona rural del Municipio de Popayán, donde se encontró que las especies de mayor peso ecológico fueron *Eugenia jambo* con 81,38 % seguido de *Quercus humboldtii* con 65,18 % y *Nectandra perutilis* con 58,83 % (Alvis, 2009). También son diferentes a los reportados por (Herrera, 2008) en la investigación Estructura de la vegetación, diversidad y regeneración natural de árboles de la Cuenca baja del Rio Pambay, Puyo Provincia de Pastaza, donde las especies con

mayor IVI del estrato alto fueron: *Piptocoma discolor* (pihue), especie de vegetación secundaria, seguida por pambiles/*Iriartea disltoide*/*Socratea exorrhiza*/*Chamaedores* sp, especies nativas y *Miconia* sp (payas) de vegetación secundaria.

4.3.1.1.3. Estructura vertical

En el análisis de la estructura de un bosque es necesario incluir el estudio de la estructura vertical como un indicador para describir el estado sucesional en que se encuentran las especies, para este cometido es necesario dividir al bosque en tres estratos; superior, medio e inferior. El estrato superior lo constituyen las especies mayores a 14 metros de altura, el estrato medio integrado por árboles que están en el rango entre 7 y 14 metros y el estrato inferior constituido por especies menores a 7 metros de altura.

Los resultados de esta investigación registran la menor presencia de individuos en la clase de altura menores a 7 metros en ambos lotes, mientras que la clase de altura entre 7 – 14 metros presentan la mayor cantidad de individuos en los dos lotes, por lo que se deduce que la mayoría de los árboles encontrados son de mediana altura, éstos resultados coinciden con los encontrados por (Carbo, 2015) en un trabajo realizado en la Cuenca del Estero Macul, quien demuestra que el mayor número de individuos lo alcanzó el estrato medio. La especie con presencia en las tres categorías de altura fue *Guazuma ulmifolia* en el bloque 1, y en el lote 2 fue la *Cedrela odorata*.

4.3.1.2. Diversidad de especies forestales encontradas en la masa adulta

4.3.1.2.1. Estructura horizontal

La masa adulta en esta investigación está constituida por especies con diámetros mayores a 7,5 cm. y que se encuentran en las parcelas 20 x 20

metros, y en ellas se encontraron 28 familias, 35 géneros, 37 especies y 257 individuos.

Las especies más abundante en estas parcelas fueron las pertenecientes a la familia Sterculiaceae, *Guazuma ulmifolia* (guasmo) con 103 individuo, la familia Meliaceae, *Cedrela odorata* (cedro) con 20 individuo, la familia Polygonaceae, *Triplaris cunmingiana* (Fernán sanchez) con 17 individuos, la familia Boraginaceae, *Cordia alliodora* (laurel) con 15 individuo, que son las familias que más se destacan.

Las familias con más números de especies fueron Boraginaceae, Fabaceae con 4 especies cada una, seguida de la Mimosaceae con 3 especies y el restante con 2 y 1 especie cada una

Estos resultados difieren en cantidad ya que son menores a los encontrados por (Macías y Fuertes, 2008) quienes reportan 49 familias, 111 géneros, 196 especies y 1420 individuos en una masa adulta de un bosque tropical montano de la Cordillera Mesetines en Bolivia.

De igual manera estos resultados no concuerdan con los encontrados en la Granja Experimental, ya que este estudio de Bolivia registra que las especies más abundantes fueron *Guadua* sp. (91 individuos), *Alchornea triplinervia* (55), *Psychotria tinctoria* (43), *Miconia affinis* (40) y *Cinchona* sp. (30).

Si se comparan las especies halladas en la masa adulta mayores a 7,5 cm de diámetro con las de las parcelas de 2 x2 m, es decir las menores a 2,5 cm de diámetro, se deduce que en la regeneración natural existen especies nativas en mayor cantidad que las que existen en la masa adulta, por lo tanto si se aplica un Plan de conservación a mediano y largo plazo se mejorará la cobertura vegetal del área de estudio.

4.3.1.2.2. Estructura vertical

La estructura vertical de los árboles maduros es similar a la de la regeneración natural, con la salvedad que las especies de diámetros menores a 2,5 cm se presentan en mayor cantidad y en muchos de los casos éstas especies no se las encuentra en la masa adulta. La mayor altura encontrada en el estrato superior es de 25 metros y las especies que alcanzan esta altura son: *Triplaris cunmingiana*, *Leucaena trichodes* y *Sassafras albidum*

4.4. COMPROBACIÓN/DESAPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

De acuerdo a los resultados de esta investigación con relación a la hipótesis planteada esta se comprueba por cuanto en el diagnóstico aplicado a las comunidades con sus 5 criterios de evaluación el resultado alcanzado fue de 65 puntos, correspondiéndole según la metodología utilizada un estado de conservación bueno y una categoría de conservación estable.. Esto se corrobora con el análisis de la masa adulta y de regeneración natural encontrada en las unidades de muestreo donde a pesar de que ha existido actividades antrópicas aún se encuentran especies forestales que son consideradas como regeneración natural de especies nativas, por lo tanto el grado de protección ha sido moderada..

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados de la investigación se concluye:

El bosque de la regeneración natural de la Granja Experimental Andil de la UNESUM en las subunidades de muestreo de 10 x 10 metros tiene una diversidad florística considerada mediana, debido a que se encontraron 43 especies agrupadas en 28 familias y 40 géneros, sumando un total de 191 individuos

En las subunidades de 2 x 2 m, con diámetros menores a 2.5 cm, las cantidades fueron 28 familias, 39 géneros, 41 especies y 320 individuos, son cantidades similares por lo tanto son consideradas mediana. Las mayores cantidades de familia se ubican en el lote 2. En su totalidad son especies nativas

Así mismo en la masa adulta se encontraron 28 familias, 35 géneros, 37 especies y 277 individuos similares en cantidad a las anteriores, de acuerdo a estos resultados su diversidad florística es también mediana. Sin embargo la especie más abundante fue *Guazuma ulmifolia* y se la encuentra en mayor número en el lote 2, acumulada en su mayoría en dos unidades de muestreo.

Por otro lado la mayor concentración de individuos por unidad de superficie se encuentra en el lote 1, con 16,38 individuos por hectárea, no así en el lote 2 que tiene apenas 5,03 individuos por hectárea.

Las especies con mayor peso ecológico (IVI) fueron: *Guazuma ulmifolia*, *Cedrela odorata*, *Triplaris cumingiana*, *Cordia alliodora* y *Cochospermum vitifolium*

Con relación a la estructura vertical de este bosque se concluye:

Que la mayoría de especies se encuentran en el estrato medio, es decir con alturas de 7 a 14 metros, y las del estrato superior la mayor altura alcanzada fue de 25 metros y entre ellas las especies *Triplaris cunmingiana*, *Leucaena trichodes* y *Sassafras albidum*.

El grado de conservación del bosque nativo de la Granja Experimental, aplicando la categoría de conservación de IUCN y modificada según WWF se concluye: que este bosque se encuentra en un estado de conservación bueno y una categoría de conservación estable, esto sumando los puntajes alcanzados en los 5 criterios de conservación y degradación utilizados.

La elaboración de un plan de manejo con énfasis en la conservación de la regeneración natural de especies nativas es imperiosa.

5.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones se recomienda:

Socializar los resultados de esta investigación con las autoridades de la Universidad Estatal del Sur de Manabí a efecto que se financie la ejecución de la propuesta alternativa denominada “**Plan de manejo de la regeneración natural con fines de conservación del bosque nativo de la granja experimental Andil de la UNESUM**” de manera urgente.

Socialización de la propuesta con los dirigentes y habitantes de las comunidades que se sitúan alrededor de la Granja Experimental para que se involucren directamente y junto con los estudiantes de las carreras afines poner operativo el Plan de Actividades de la propuesta en mención.

Debe considerarse en el Plan de Manejo las especies forestales nativas que resultaron más abundantes y frecuentes, porque estas son un indicador de la dinámica estructural del bosque de este sector.

Se recomienda también la planificación y elaboración de un inventario forestal del bosque para determinar especies con diámetro mínimo de corta y cálculo de volumen de madera.

Evaluaciones periódicas antes, durante y después sobre el Plan de manejo a ejecutar, a fin de introducir las correcciones del caso.

CAPITULO VI

PROPUESTA ALTERNATIVA

*Si supiera que el mundo se ha de acabar
mañana, yo hoy aun plantaría un árbol*

Martin Luther King

6.1. TITULO DE LA PROPUESTA

Plan de manejo de la regeneración natural con fines de conservación del bosque nativo de la granja experimental Andil de la UNESUM

6.2. JUSTIFICACION

La destrucción acelerada de los bosques y en especial del bosque nativo es muy preocupante, porque las medidas de protección y conservación son muy aisladas, sumado a ello el poco conocimiento que los pobladores poseen sobre como preservar este recurso natural. El hombre ha sido el principal, por no decir el único depredador de la naturaleza, incluido en ello los bosques, en algunos casos por la escases de alimento a nivel mundial producto de la sobrepoblación que exige una mayor producción agrícola y pecuaria para satisfacer necesidades alimenticias. En otras ocasiones los agricultores aprovechan irracionalmente el recurso maderero como modo de subsistencia local. Todas estas acciones acarrear problemas ambientales que afectan poco a poco sus niveles de vida.

En la granja experimental Andil propiedad de la Universidad Estatal del Sur de Manabí existe un bosque cuya cobertura vegetal ha sido zonificada, sin embargo con la investigación realizada se conoce que la vegetación original ha sido modificada encontrándose actualmente en un estado de conservación bueno y una categoría de conservación relativamente estable según el IUCN, con el agravante de que los pobladores que habitan a su alrededor desconocen las acciones a seguir para su conservación y que las autoridades de la universidad contemplen en su presupuesto recursos económicos necesarios para el manejo adecuado del bosque nativo.

En virtud de lo manifestado es urgente aplicar un Plan de Manejo para la conservación del bosque en la que se incluyan medidas precautelaría para la

regeneración natural, como medio de recuperación de este recurso incluyendo la aplicación de normativas vigentes en el Ecuador.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. Objetivo general

Elaborar un Plan de Manejo de la regeneración natural con fines de conservación del bosque nativo en la Granja Experimental Andil.

6.3.2. Objetivos específicos

- Promover un plan de conservación de las especies forestales nativas existentes en el bosque de la granja experimental Andil de la UNESUM.
- Diseñar un plan de actividades que permita, la recuperación a mediano y largo plazo de las especies nativas y la fauna silvestre en la granja experimental Andil.
- Fomentar en los habitantes de las comunidades que se encuentran adyacentes a la granja una cultura de conservación de las especies nativas de la zona.

6.4. IMPORTANCIA

La conservación de los bosques y especialmente de aquellas especies nativas resulta de gran importancia para la sobrevivencia humana. Por esta razón en la última cumbre sobre el cambio climático surgen nuevas iniciativas entre el sector financiero mundial, el área de agricultura y bosques que buscan vincular a la población civil, empresas gubernamentales y privadas en busca de reducir las emisiones de carbono y fortalecer la resiliencia entre los efectos de los cambios climáticos y el calentamiento global.

Parte fundamental de este compromiso mundial lo constituyen los bosques tropicales que deben ser manejados correctamente para garantizar a la humanidad un ambiente sano reduciendo la contaminación de suelo, agua y aire.

En el bosque semi húmedo de la Granja Experimental Andil de la UNESUM debe aplicársele un manejo sustentable mediante del uso de técnicas de plantaciones forestales nativas que permitan recuperar el ecosistema, entre ellos la fauna silvestre y aprovechando estos recursos fomentar el ecoturismo para restablecer el paisaje natural. Estas acciones permitirán mejorar las condiciones de vida de los habitantes de este sector y con ello se contribuye con los postulados y resultados de la última cumbre mundial del cambio climático.

En lo relacionado con la composición florística del bosque de la granja experimental Andil, esta es de gran importancia ecológica en el ecosistema, así lo demuestra el índice de valor de importancia (IVI) encontrado en esta investigación debido a que las especies de mayor peso ecológico fueron *Guazuma ulmifolia*, *Cedrela odorata*, *Triplaris cunmigiiana* y *Cordia alliodora*, especie que deben ser consideradas en la elaboración del Plan de manejo

Por las razones expuestas la ejecución de este plan de manejo de la regeneración natural con fines de conservación del bosque nativo de la Granja Experimental Andil de la UNESUM, constituye un punto de partida para rescatar y conservar las especies encontradas y que al mismo tiempo se conviertan en una fortaleza a mediano y largo plazo para que el sector, que dicho sea de paso, posee algunos atractivos turísticos sean aprovechado racionalmente en la generación de fuentes de trabajo de sus comunidades.

6.5. UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA

La finca Experimental Andil donde se aplicará el plan de manejo se encuentra ubicada en la comunidad Andil del cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador.

6.6. FACTIBILIDAD

6.6.1. Factibilidad Social

La Granja Experimental Andil, lugar donde se llevó efecto esta investigación y donde se aplicará el plan de manejo con énfasis a conservación es de propiedad de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, por lo tanto son terrenos gubernamentales, lo que proporciona facilidades para la ejecución del mismo. Por lo tanto las facilidades que deben prestar las autoridades de la universidad está garantizada y para su cumplimiento será necesario la participación activa de estudiantes y docentes de las carreras que están relacionadas directamente con las actividades planificadas. Por otro lado los habitantes de las comunidades cercanas muestran su interés de colaborar con la ejecución de esta propuesta que lo beneficiará directa o indirectamente en la mejora de sus condiciones de vida de las familias garantizando de esta forma la factibilidad social de la propuesta.

6.6.2. Factibilidad Legal

Esta propuesta tiene su base legal principalmente en la Ley forestal vigente

El artículo 57 Literal 8, de la Ley forestal establece, que se debe conservar y promover 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.

El **Artículo 1** de esta misma ley establece, que 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.

6.7. PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo elaborado para esta propuesta, se registra en el (Cuadro 12), y se basa en el establecimiento de unidades de muestreos permanentes, a efecto de dar seguimiento a la conservación de la regeneración natural de especies nativas seleccionadas de acuerdo a los resultados de la investigación.

Cuadro 17. Plan de trabajo de la propuesta

FECHA	ACTIVIDADES	INDICADOR	PRESUPU ESTO	RESPONSABLE
Junio del 2016	Contratación de técnico, y selección de especies nativas de mayor importancia	Nómina de especies nativas seleccionadas	\$ 6000,00	Autor de la propuesta Departamento Financiero UNESUM
Julio del 2016	Coordinación con autoridades de la UNESUM sobre los trabajos a realizar	Nº de reuniones. Informes técnicos	\$ 100,00	Autor de la propuesta. Autoridades de UNESUM
Agosto 2016	Construcción y establecimiento de vivero	Nº de vivero establecidos	\$ 5450,00	-Técnico contratado. -Autor de la propuesta
Septiembre del 2016	Adquisición de equipos y herramientas	Nº de equipos y herramientas adquiridas	\$ 2724,00	-Técnico contratado. -Autor de la propuesta
Septiembre y Octubre del 2016	Capacitación	Nº de talleres de capacitación	\$ 2000,00	Coordinadores de carrera, Docentes, estudiantes técnico contratado, comunidades y Dto Financiero UNESUM
Noviembre y Diciembre 2016	Mantenimiento y seguimiento técnico de las franjas de enriquecimiento	Nº de jornales Nº de visitas técnicas	\$ 2800,00	Técnico contratado Autor de la propuesta Departamento financiero UNESUM
	Toma de datos	Frecuencia y número de parámetros registrados	\$ 1698,00	Técnico contratado. Departamento Financiero UNESUM
	Evaluaciones parciales y final	Nº de evaluaciones	\$ 1500,00	Evaluador externo, Autor de la propuesta, técnico contratado, dirigentes comunitarios y autoridades de UNESUM.
TOTAL			\$ 22272,00	

6.8. ACTIVIDADES

6.8.1. Análisis de los resultados de la investigación.

Analizados los resultados de la investigación, en la que se determinara las áreas donde existen claros o muy pocas diversidad de especies y de regeneración natural nativa, y es en estos lugares donde se establecerán las franjas de enriquecimiento permanentes.

6.8.2. Coordinación con las autoridades de la Universidad

La puesta en marcha de este plan de manejo requiere financiamiento, para lo cual se iniciaran diálogos con las autoridades de la universidad a fin de conseguir el financiamiento respectivo para que esta propuesta entre en operación. Además se dialogará con los coordinadores de carrera y el departamento de investigación, de tal manera que el plan de manejo quede plenamente socializado.

6.8.3. Establecimiento de las franjas de enriquecimiento

Se circularan los claros, donde existe menos diversidad de especies forestales nativas en las cuales se establecerán las diferentes franjas de enriquecimiento, considerando un distanciamiento entre franjas de 30 metros. Se sembraran especies nativas de mayor valor comercial a un distanciamiento entre plantas de 6 a 8 metros dependiendo de la especie.

Se protegerá la regeneración natural al momento de realizar las actividades de balizada, desbroce, coronamiento y hoyado.

6.8.4. Talleres de capacitación.

Esta capacitación estará dirigida a dirigentes de las comunidades cercanas a la Granja Experimental, a docentes, estudiantes y trabajadores de la Granja, a fin de que conozcan las actividades a realizar para la conservación del bosque. Los temas tratados estarán relacionados con el manejo, conservación, reconocimiento de especies, uso sustentable de este recurso, aplicación de normativas vigentes en el Ecuador y métodos de evaluación de la regeneración natural.

6.8.5. Manejo de las franjas de enriquecimientos

Para obtener resultados confiables estas franjas serán manejadas técnicamente, para ello será necesario mantenerlas libres de maleza y se evaluará la sobrevivencia de las plantitas y cada 3 meses se tomarán datos

de altura, diámetro de fuste, diámetro de copa y otras características morfológicas de las especies.

6.8.6. Evaluaciones

Las evaluaciones se realizarán cada 3 meses considerando los datos mencionados anteriormente, además se calculará el incremento de crecimiento de cada especie entre una y otra evaluación. Esta actividad permitirá introducir las correcciones pertinentes en la marcha del plan de manejo.

6.9. RECURSOS ADMINISTRATIVOS, FINANCIEROS O TECNOLÓGICOS.

Para la realización de esta propuesta es necesario la utilización de recursos que viabilicen la culminación de este plan de manejo, y entre ellos tenemos:

6.9.1. Recurso Humano.

Se requerirá de un técnico especializado en el manejo de la regeneración natural y en evaluaciones permanentes, además de jornales para la limpieza y circulación de cada área seleccionadas y en la toma de datos

6.9.2. Recursos materiales

Estos recursos se muestran en el (Cuadro 13)

6.9.3. Recursos financieros.

Los recursos financieros para la ejecución de esta propuesta serán a través del presupuesto de la Universidad por medio del Departamento de Investigación.

Cuadro 13. Recursos materiales y presupuesto

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. Selección de especies nativas de mayor importancia				
1.1. Contratación de técnico forestal	Meses	12	500,00	6000,00
2. Coordinación con autoridades de UNESUM				
2.1. Presentación de la propuesta	Global	1	100,00	100,00
3. Establecimiento de vivero				
3.1. Adquisición de semillas (varias)	Kilos	50	40,00	2000,00
3.2. Fundas de polietileno	Millar	10	80,00	800,00
3.3. Materia orgánica	M3	10	60,00	500,00
3.4. Sarán (80% luminosidad)	M2	100	20,00	2000,00
3.5. Postes de soporte y travesaños	Unidad	30	5,00	150,00
4. Equipos y herramientas				
4.1. Alambre de púa	Rollos	20	40,00	800,00
4.2. Circulación	Jornales	20	12,00	240,00
4.3. Adquisición de GPS	U	1	600,00	600,00
4.4. Cinta métrica (50 m)	U	3	8,00	24,00
4.5. Palas	U	3	20,00	60,00
4.6. Manguera de jardín	Metros	200	5,00	1000,00
5 Capacitación				
5.1. Talleres de capacitación	U	2	1000,00	2000,00
6. Establecimiento y mantenimiento de franjas de enriquecimiento				
6.1. Chapia, balizado y siembra	Jornales	150	12,00	1800,00
6.2. Visitas técnicas	U	10	100,00	1000,00
7. Toma de datos				
7.1. Forcípula	U	3	10,00	30,00
7.2. Clinómetro de Abney	U	3	500,00	1500,00
7.3. Calibrador	U	3	20,00	60,00
7.4. Pintura spray	docena	3	36,00	108,00
8. Evaluaciones				
	U	3	500,00	1500,00
TOTAL				22272,00

Son veintidos mil doscientos setenta y dos dólares americanos

6.10. IMPACTO

Esta propuesta de Plan de manejo de la regeneración natural con fines de conservación del bosque nativo de la granja experimental Andil de la UNESUM,

generará a mediano y largo plazo impactos ambientales, sociales y económicos positivos.

Con el manejo y conservación de la regeneración natural se mejorará la situación ambiental del sector, debido a que se evitará en lo posible la tala de árboles y por ende la destrucción del bosque nativo, se incrementará la biomasa, aumentando la producción de oxígeno, elemento vital para la sobrevivencia humana.

Además con la recuperación del bosque nativo, el sector se convertirá en un potencial paisajístico y en conjunto con los atractivos turísticos que el sector posee generará un gran impacto económico para la universidad y de manera muy especial para los habitantes de las comunidades aledañas, a través de actividades ecoturísticas.

Al mismo tiempo que esta propuesta provoca un mejoramiento económico genera también un impacto social porque los campesinos incrementarán sus ingresos económicos por lo tanto elevarán sus niveles de vida familiar.

6.11. EVALUACION

La evaluación determinará el grado de efectividad de la propuesta, por lo tanto se la realizará al inicio, en la marcha y al final del proyecto y de acuerdo a los objetivos planteados. Estas evaluaciones permitirán introducir las correcciones si las hubiera para llegar a un final exitoso.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, D. (2009). La Granja Experimental Autosuficiente: Estrategia Educativa de Desarrollo Sostenible en el Sector Rural.
- Aguiar, J. (2014). "NECESIDAD DE INCORPORAR EN LA LEY FORESTAL Y DE AREAS PROTEGIDAS MULTAS SIGNIFICATIVAS PARA QUIEN DESTRUYA INDISCRIMINADAMENTE LAS AREAS PROTEGIDAS DEL ESTADO. tesis de grado, Universidad Nacional de Loja, Carrera de Derecho, Loja.
- Alvis, J. (2009). Analisis estructural de un bosque natural localizado en la zona rural del Municipio de Popayan. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de investigacion TULL. Universidad del Cauca, Popayan.
- Alvis, J. (2009). Analisis Estructural de un Bosque Natural Localizado en la Zona Rural del Municipio de Popayan. Revista de la Facultad de Ciencia Agricola. Biotecnologia en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 7(1).
- Asamblea Nacional. (2008). CONSTITUCION DEL ECUADOR.
- Barros, J. A. (2011). Monitoreo de la regeneración natural en zonas alteradas e. Universidad Nacional de Loja. Area Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Inganieria Forestal, Loja.
- Boada, M. (2008). Ecologia. Medio Ambiente. RUBES.
- Brenes, G. (2010). Parcelas de muestreo permanente, una herramienta de Investigación de nuestros Bosques.
- Buttgenbach, H., Vargas, C., & Reynel, C. (2012). Dinamica Forestal en un Bosque Premontano del Valle de Chanchamayo. Universidad Nacional Agraria La Molina, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales.
- Carbo, E. (2015). Diversidad, estructura de especies forestales y su influencia en la regeneracion natural de la microcuenca del Estero Macul. Año 2013. Propuesta de recuperacion. Universidad Tecnica Estatal de Quevedo: Unidad de Postgrado. Maestria en Manejo y Aprovechamiento Forestal, Quevedo.
- Carbo, E. (2015). Diversidad, estructura de especies forestales y su influencia en la regeneracion natural de la Microcuenca del Estero Macul. Año 2013. Propuesta de recuperacion. Tesis, Universidad Tecnica Estatal de Quevedo. Unidad dde Posgrado. Maestria en Manejo y Aprovechamiento Forestal, Quevedo.

- Cartaña, J. (2000). LAS ESTACIONES AGRONOMICAS Y LAS GRANJAS EXPERIMENTALES COMO FACTOR DE INNOVACION EN LA AGRICULTURA ESPAÑOLA CONTEMPORANEA (1875-1920). (U. d. Barcelona, Ed.) Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales(69).
- CENSO AGROPECUARIO NACIONAL. (2000).
- CONGRESO NACIONAL. (2004). Ley de Gestion ambiental - Codificaciòn.
- De la Barra, N. Navarro G. (2008). Criterios para evaluar el estado natural actual de conservacion y degradacion de los bosques de Bolivia. Revista Bolivariana de Ecologia y Conservacion Ambiental.
- Dijk, K. v. (2008). Hacia estrategias nacionales de financiamiento para el manejo. Roma.
- Ecuador Forestal. (2007). Planificacion Estrategica. Bosques Nativos en el Ecuador. Ecuador Forestal, 25.
- ECUADOR FORESTAL. . (2015). Regimen Forestal. Ecuador Forestal.
- EL UNIVERSO. (Domingo 24 de Agosto de 2014). 11 áreas concentran la biodiversidad de Ecuador. 11 áreas concentran la biodiversidad de Ecuador.
- FAO. (2010). ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION.
- Galvis, J. (2009). Analisis Estructural de un Bosque Natural Localizado en la Zona Rural del Municipio de Popayan. Facultad de Ciencias Agrarias. Biotecnologia en el Sector Agropecuario y Agriindustrial, 7(1).
- Gordo, J. f. (2009). ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE NATURAL LOCALIZADO. Facultad de Ciencias Agropecuarias, grupo de Investigación TULL. Universidad del Cauca.
- Herrera, E. (2008). Estructura de la vegetacion, diversidad y regeneracion natural de arboles de la Cuenca Baja del Rio Pambay, Puyo, Provincia de Pastaza. Tesis, Escuela Superior Politecnica del Litoral, Facultad de Ingenieria Mecanica y Ciencia de la Produccion, Guayaquil.
- Herrera, E. (2008). Estructura de la vegetacion, diversidad y regeneracion natural de arboles de la Cuenca Baja del Rio Pambay, Puyo. Provincia de Pastaza. Tesis, Escuela Superior Politecnica del Litoral, Facultad de Ingenieria Mecanica y Ciencias de la Produccion, Puyo.

- Honorable Congreso Nacional. (2004). Ley Forestal. Quito, Ecuador.
- Huebla y Caranquis. (2010). Estudio de la diversidad florística a diferentes gradientes altitudinales en el bosque montano alto Llucud, canton Chambo, Provincia de Chimborazo. Tesis, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Forestal. Panamericana Sur Km 1.5, Riobamba. Ecuador.
- INEC. (2010). INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSO.
- Iturralde, et al. (2002). Caracteres Estructurales de las Masas.
- Iturralde, Martha; Araujo, Publio; Acosta, Victor. (2002). Caracteres Estructurales de las Masas.
- Jaramillo, L.; Muñoz, L. (2009). Evaluación de la regeneración natural de especies forestales del bosque tropical de montaña en la Estación Científica San Francisco bajo diferentes intensidades de raleo selectivo. Informe de tesis, Universidad Nacional de Loja, Loja. Ecuador.
- Leigue, J. W. (2011). Regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque intervenido de la Amazonia Boliviana. Acta Amaz., 41(1).
- Macias y Fuertes. (2008). Composición florística y estructura de los árboles en un bosque tropical montano de la Cordillera Moseitanes Bolivia. Revista Bol. Ecol. y Cons. Amb 23: 1- 14.
- MAE. (2009). MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. Incorporación de Subsistemas de Áreas Protegidas, Comunitarias, Indígena Afroecuatoriana y de Gobiernos Seccionales al Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Quito.
- MAE. (2014). MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. Normas para el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Nativos Húmedos. Quito.
- MAE. (2014). MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. Subsecretaría de Capital Natural. Dirección Nacional Forestal. Norma para el Manejo Forestal Sustentable para Aprovechamiento de la Madera en Bosque Húmedo. Ecuador.
- MAE. (2014). MINISTERIO DEL AMBIENTE. SUBSECRETARÍA DEL CAPITAL NATURAL. DIRECCIÓN NACIONAL FORESTAL. NORMA PARA EL APROVECHAMIENTO DE MADERA EN BOSQUES CULTIVADOS Y DE ÁRBOLES EN SISTEMAS AGROFORESTALES. Ecuador.

- MAGAP. (2010). MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA ACUICULTURA Y PESCA.
- Marvin Castillo, O. M. (2000). CRECIMIENTO DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS. Agronomía Costarricense.
- Mendoza. (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, Facultad de Ingenieria Macanica y Ciencia de la Produccion, Santa Elena.
- Mendoza, J. (2011). Estructura de la Vegetacion, diversidad y regeneracion natural de arboles en bosque seco, Comuna Limoncito, Provincia de Santa Elena. Informe de Tesis de Grado, Guayaquil.
- Mendoza, J. (2011). Estructura de la Vegetacion, Diversidad y Regeneracion Natural de Arboles en Bosque Seco en la Comuna El Limoncito. Tesis de Grado, Escuela Superior Politecnica del Litoral, Facultad de Ingenieria Mecanica y Ciencia de la Produccion, Guayaquil.
- MINISTERIO DE INCLUCIÓN ECONOMICA Y SOCIAL. (2011). LIBRO III. DEL RÉGIMEN FORESTAL. QUITO.
- Morales, M. (2012). Diversidad y estructura horizontal. Revista Forestal Mesoamericana Kurú, 9(23).
- Muñiz et, al. (2014). Composicion floristica y estructura del bosque seco de la Quinta Experimental "El Chilco" en el suroeste de Ecuador.
- Muñiz, E. A. (2014). Composicion floristica y estructural del Bosque seco de la Quinta Experimental "El Chilco" en el suroeste del Ecuador".
- Muñiz, E. y. (2014). Composicion floristica y estructura del bosque seco de la Quinta Experimental "El Chilco"; en el suroeste del Ecuador.
- Muñiz, Erazo y Armijos. (2014). Composicion floristica y estructura del bosque seco de la Quinta Experimental "El Chilco"; en el suroeste del Ecuador.
- Muñiz, K. (2014). Zonificacion de la Cobertura Vegetal de la Finca de UNESUM con Fines de Planificacion Potencial Productiva.
- MUÑIZ, K. (2015). Zonificacion de la cobertura vegetal de la Finca de UNESUM con fines de planificacion potencial productiva.
- Murillo, L. (2014). Estructura y Diversidad vegetal de la Microcuenca del Estero El Saponal del canton Pangua, Provincia de Cotopaxi. Tesis de grado,

Universidad Tecnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Ambientales. Carrera de Ingenieria Forestal, Quevedo.

Navarro, G., De la Barra, N., Rumiz, D., & Ferreira, W. (2008). Criterios para evaluar el estado natural actual de la conservacion y degradacion de los bosques de Bolivia. Revista Bolivariana de Ecologia y conservacion Ambiental.

Navarro, G., De la Barra, N., Rumiz, D., & Ferreira, W. (2008). Criterios para evaluar el estado natural actual de conservacion y degradacion de los bosques de Bolivia. Revista Bolivariana de Ecologia y Conservacion Ambiental.

Perez, I. (2006). Factores que condicionan la regeneracion natural de especies leñosas en un bosque Mediterraneo del sur de la Peninsula Iberica. Sevilla.

Plan Estrategico de Jipijapa. (2007).

Senado de la Camara de Diputados de Argentina. (2007). PRESUPUESTOS MINIMOS DE PROTECCION AMBIENTAL DE LOS BOSQUES NATIVOS. Argentina.

SENPLADES. (2014). Quito, Ecuador.

Ugalde, L. (1981). Conceptos basicos de dasometria. Turrialba., Costa Rica.

Vaca, R. (2009). Delito contra el Patrimonio Cultural en el Ecuador.

Vaca, R. (2009). Delitos contra el Patrimonio Cultural en el Ecuador. Analisis dde las reformas al CP y al CPP.

Zamora, N. (2002). Manual de Regeneracion Natural de 26 Especies Forestales del Bosque Latifoliado de Hondura. Tecnico, Administracion Forestal del Estado, La Ceiba Hondura.

ANEXOS

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 del Sr. Ing. Otto Joffre Quimis Garcés, egresado de la maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal cuyo tema es "REGENERACIÓN NATURAL DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE DE LA GRANJA EXPERIMENTAL ANDIL, JIPIJAPA, AÑO 2015. PLAN DE MANEJO", fue analizada mediante la herramienta antiplagio URKUND, la misma que generó un porcentaje del 8 % para lo cual se adjunta imagen de resultados.

Mostrar el mensaje completo'. A yellow highlight indicates '9%' of the text is present in 13 sources."/>

URKUND	
Documento	TESIS MAESTRIA OTTO QUIMIS URKUND.docx (D18976544)
Presentado	2016-05-08 13:30 (-05:00)
Recibido	jnieto.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	Tesis: Mostrar el mensaje completo

9% de esta aprox. 34 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 13 fuentes.

.....
Ing. Enrique Nieto Rodríguez, PhD

ANEXO 2

FORMULARIO DE ENCUESTA

COMUNIDAD:

PARROQUIA:

CANTON:

PROVINCIA:

Señor(a) agricultor, ruego a usted contestar las siguientes preguntas para la ejecución del diagnóstico del proyecto de Investigación “REGENERACION NATURAL DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONSERVACION DEL BOSQUE DE LA GRANJA EXPERIMENTAL ANDIL, JIPIJAPA, AÑO 2015. PLAN DE MANEJO” como requisito para la obtención del título Académico de Magister, esperando que las respuestas se ajusten a la realidad.

CRITERIO 1. REDUCCION DE LA EXTENSION ORIGINAL DEL BOSQUE

1. ¿La pérdida de la superficie original del bosque en la Granja Experimental ha sido?

- | | |
|----------|-----|
| Muy baja | () |
| Baja | () |
| Media | () |
| Alta | () |
| Muy alta | () |

CRITERIO 2. FRAGMENTACION DEL BOSQUE

2. ¿En qué porcentaje de manchas o parches existen en el bosque de la granja?

- Nulo o muy bajo ()
- Bajo ()
- Medio ()
- Avanzado ()
- Alto ()

CRITERIO 3. DEGRADACION DEL BOSQUE

3. ¿A su criterio cual es el comportamiento del dosel o copa de los árboles en la Granja Experimental? (marque con una x).

- Dosel forestal casi intacto o poco perturbado ()
- Bosque moderadamente perturbado ()
- Mayormente reemplazado por comunidades leñosas arbustiva y herbáceas ()
- Bosque mayormente reemplazado por comunidades leñosas, herbáceas y pajonales ()
- Bosque completamente transformado y sustituido por vegetación ()

4. ¿Cuál considera usted que es el nivel de integridad de la fauna silvestre del bosque de la granja?

- Alta. ()
- Media ()
- Baja ()
- Muy baja ()

CRITERIO 5. NIVELES DE ADECUACION DEL PAISAJE NATURAL

5. ¿Considera usted que el paisaje natural de la granja es utilizado adecuadamente por los habitantes del sector en un nivel?

Alto. ()

Medio ()

Bajo ()

ANEXO 3

COORDENADAS DE UNIDADES DE MUESTREO			
LOTE 1			
VERTICE 1			
	UM 1	UM 2	UM 3
LATITUD (x)	17M 0553050	17M 0551140	17M 0551261
LONGITUD (y)	UTM 9827800	UTM 9850596	UTM 9850611
ALTITUD (msnm)	420	474	429
VERTICE 2			
LATITUD (x)	17M 0551068	17M 05511219	17M 0551243
LONGITUD (y)	UTM 9850607	UTM 9850579	UTM 9850622
ALTITUD (msnm)	434	471	430
VERTICE 3			
LATITUD (x)	17M 0551086	17M 0551165	17M 0551250
LONGITUD (y)	UTM 9850599	UTM 9850567	UTM 9850632
ALTITUD (msnm)	442	466	426
VERTICE 4			
LATITUD (x)	17M 0551098	17M 0551170	17M 0551265
LONGITUD (y)	UTM 9850619	UTM 9850578	UTM 9850629
ALTITUD (msnm)	441	470	425

VERTICE 1			
	UM 4	UM 5	UM 6
LATITUD (x)	17M 0551287	17M 0551322	17M 0551352
LOTE 1			
VERTICE 1			
	UM 1	UM 2	UM 3
LATITUD (x)	17M 0553050	17M 0551140	17M 0551261
LONGITUD (y)	UTM 9827800	UTM 9850596	UTM 9850611
ALTITUD (msnm)	420	474	429
VERTICE 2			
LATITUD (x)	17M 0551068	17M 05511219	17M 0551243
LONGITUD (y)	UTM 9850607	UTM 9850579	UTM 9850622
ALTITUD (msnm)	434	471	430
VERTICE 3			
LATITUD (x)	17M 0551086	17M 0551165	17M 0551250
LONGITUD (y)	UTM 9850599	UTM 9850567	UTM 9850632
ALTITUD (msnm)	442	466	426
VERTICE 4			

LATITUD (x)	17M 0551098	17M 0551170	17M 0551265
LONGITUD (y)	UTM 9850619	UTM 9850578	UTM 9850629
ALTITUD (msnm)	441	470	425

VERTICE 1			
	UM 4	UM 5	UM 6
LATITUD (x)	17M 0551287	17M 0551322	17M 0551352
LONGITUD (y)	UTM 9850669	UTM 9850669	UTM 9850788
ALTITUD (msnm)	421	411	400
VERTICE 2			
LATITUD (x)	17M 0551301	17M 0551333	17M 0551336
LONGITUD (y)	UTM 9850687	UTM 9850708	UTM 9850799
ALTITUD (msnm)	418	412	402
VERTICE 3			
LATITUD (x)	17M 0551289	17M 0551347	17M 0551322
LONGITUD (y)	UTM 9850699	UTM 9850719	UTM 9850775
ALTITUD (msnm)	417	408	4407
VERTICE 4			
LATITUD (x)	17M 0551764	17M 0551342	17M 0551342
LONGITUD (y)	UTM 9850684	UTM 9850735	UTM 9850771
ALTITUD (msnm)	421	409	398

COORDENADAS DE UNIDADES DE MUESTREO			
VERTICE 1			
	UM 7	UM 8	UM 9
LATITUD (x)	17M 0551525	17M 0551353	17M 0551846
LONGITUD (y)	UTM 9850852	UTM 9850858	UTM 9850606
ALTITUD (msnm)	391	386	410
VERTICE 2			
LATITUD (x)	17M 0551532	17M 0551333	17M 0551851
LONGITUD (y)	UTM 9850856	UTM 9850856	UTM 9850575
ALTITUD (msnm)	394	383	397
VERTICE 3			
LATITUD (x)	17M 0551563	17M 0551334	17M 0551851
LONGITUD (y)	UTM 9850847	UTM 9850832	UTM 9850677
ALTITUD (msnm)	395	388	397
VERTICE 4			
LATITUD (x)	17M 0551543	17M 0551349	17M 0551876
LONGITUD (y)	UTM 9850261	UTM 9850836	UTM 9850696
ALTITUD (msnm)	390	385	398

VERTICE 1			
	UM 10	UM 11	UM 12
LATITUD (x)	17M 0551846	17M 0551937	17M 0551946
LONGITUD (y)	UTM 9850573	UTM 9850599	UTM 9850568
ALTITUD (msnm)	401	415	417
VERTICE 2			
LATITUD (x)	17M 0551833	17M 0551945	17M 0551959
LONGITUD (y)	UTM 9850575	UTM 9850593	UTM 9850546
ALTITUD (msnm)	405	414	414
VERTICE 3			
LATITUD (x)	17M 0551840	17M 0551943	17M 0551934
LONGITUD (y)	UTM 9850594	UTM 9850569	UTM 9850545
ALTITUD (msnm)	400	411	420
VERTICE 4			
LATITUD (x)	17M 0551840	17M 0551928	17M 0551946
LONGITUD (y)	UTM 9850594	UTM 9850578	UTM 9850530
COORDENADAS DE UNIDADES DE MUESTREO			
VERTICE 1			
	UM 13	UM 14	UM 15
LATITUD (x)	17M 0551807	17M 0551783	17M 0551757
LONGITUD (y)	UTM 9850685	UTM 9850681	UTM 9850658
ALTITUD (msnm)	424	428	428
VERTICE 2			
LATITUD (x)	17M 0551825	17M 0551799	17M 0551744
LONGITUD (y)	UTM 9850677	UTM 9850666	UTM 9850639
ALTITUD (msnm)	419	422	420
VERTICE 3			
LATITUD (x)	17M 0551814	17M 0551814	17M 0551757
LONGITUD (y)	UTM 9850659	UTM 9850659	UTM 9850696
ALTITUD (msnm)	418	422	426
VERTICE 4			
LATITUD (x)	17M 0551766	17M 0551772	17M 0551766
LONGITUD (y)	UTM 9850644	UTM 9850672	UTM 9850644
ALTITUD (msnm)	424	426	424
ALTITUD (msnm)	413	414	423
VERTICE 1			
	UM 16	UM 17	UM 18
LATITUD (x)	17M 0551692	17M 0551747	17M 0549215
LONGITUD (y)	UTM 9850591	UTM 9850533	UTM 9838244
ALTITUD (msnm)	432	399	356

VERTICE 2			
LATITUD (x)	17M 0551692	17M 0551763	17M 0549215
LONGITUD (y)	UTM 9850565	UTM 9850527	UTM 9838344
ALTITUD (msnm)	433	400	361
VERTICE 3			
LATITUD (x)	17M 0551682	17M 0551740	17M 0551055
LONGITUD (y)	UTM 9850580	UTM 9850521	UTM 9851037
ALTITUD (msnm)	443	405	361
VERTICE 4			
LATITUD (x)	17M 0551691	17M 0551736	17M 0551067
LONGITUD (y)	UTM 9850592	UTM 9850533	UTM 9857051
ALTITUD (msnm)	441	401	358
VERTICE 1			
	UM 19	UM 20	
LATITUD (x)	17M 0550944	17M 0550913	
LONGITUD (y)	UTM 9857086	UTM 9851091	
ALTITUD (msnm)	385	376	
VERTICE 2			
LATITUD (x)	17M 0550953	17M 0550890	
LONGITUD (y)	UTM 9851068	UTM 9851087	
ALTITUD (msnm)	390	383	
VERTICE 3			
	17M 0550967	17M 0550894	
LATITUD (x)	UTM 9851080	UTM 9851069	
LONGITUD (y)	391	386	
ALTITUD (msnm)			
VERTICE 4			
LATITUD (x)	17M 0550952	17M 0550912	
LONGITUD (y)	UTM 9851096	UTM 9851070	

ANEXO 4

NUMERO DE ESPECIES FORESTALES ENCONTRADAS EN EL AREA 20 X 20 M CON (DAP > 7,5 cm)

LOTE 1

FAMILIA	NOMBRE COMUN	N. CIENTIFICO	CANTIDAD
Annonaceae	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	2
Bixaceae	Bototillo	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	3
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	6
Fabaceae	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	1
Lauraceae	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	1
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	20
Mimosaceae	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	3
Mimosaceae	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	1
Polygonaceae	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunmingiana</i>	4
Sterculiaceae	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7
Sapindaceae	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	1
Verbenaceae	Teca	<i>Tectona grandis</i>	4
TOTAL			53

**NUMERO DE ESPECIES FORESTALES ENCONTRADAS EN EL AREA DE
20 X 20 M CON (DAP > 7,5 cm)**

LOTE 2

FAMILIA	NOMBRE COMUN	N. CIENTIFICO	CANTIDAD
Asteráceae	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	2
Annonaceae	Guanábana	<i>Annona muricata</i>	2
Anacardiaceae	Ovo	<i>Spondia lutea</i>	2
Bignonaceae	Mate	<i>Crescentia cujete</i>	2
Bixaceae	Bototillo	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	7
Bombacaceae	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>	1
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	15
Boraginaceae	Totumbo	<i>Cordia eriostigua</i>	2
Boraginaceae	Yuca de ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	2
Boraginaceae	Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	2
Caesalpiniaceae	Vainillo	<i>Senna mollissima</i>	3
Fabaceae	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	1
Fabaceae	Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	4
Fabaceae	Caña fistula	<i>Cassia fistula</i>	1
Fabaceae	Dormilón	<i>Pythecellobium arboreum</i>	1
Flacourtiaceae	Frutillo	<i>Mutingia calabura</i>	6
Lauraceae	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	4
Mimosaceae	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	10
Mimosaceae	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	9
Mimosaceae	Samán	<i>Samanea samán</i>	1
Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela odorata</i>	4
Polygonaceae	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunmingiana</i>	17
Rubiaceae	Mameicillo	<i>Alseis blackiana</i>	1
Sterculiaceae	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	103
Solanaceae	Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	4
TOTAL			204

**NUMERO DE ESPECIES FORESTALES ENCONTRADAS EN EL AREA DE
10 X 10 M CON (DAP > 2,5 y < 7,5 cm)**

LOTE 1

FAMILIA	NOMBRE COMUN	N. CIENTIFICO	CANTIDAD
Annonaceae	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	1
Bombacaceae	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>	1
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	4
Boraginaceae	Totumbo	<i>Cordia eriostigua</i>	1
Fabaceae	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	3
Fabaceae	Porotillo	<i>Dussia lehmannii</i>	1
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	6
Mimosaceae	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	2
Mimosaceae	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	2
Moraceae	Tillo	<i>Brosimum alicastrum</i>	1
Polygonaceae	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunmingiana</i>	5
Rhamnaceae	Ébano	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	1
Lauraceae	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	1
Verbenaceae	Teca	<i>Tectona grandis</i>	1
TOTAL			30

NUMERO DE ESPECIES FORESTALES ENCONTRADAS EN EL AREA DE
10 X 10 M CON (DAP > 2,5 y < 7,5 cm)

LOTE 2

FAMILIA	NOMBRE COMUN	N. CIENTIFICO	CANTIDAD
Areaceae	Corozo	<i>Eleaeis oleifera</i>	9
Annonaceae	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	17
Boraginaceae	Totumbo	<i>Cordia eriostigua</i>	6
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	8
Boraginaceae	Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	1
Boraginaceae	Yuca de ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	5
Bixaceae	Bototillo	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	5
Elaeocarpaceae	Achotillo	<i>Sloanea Fragrans</i>	3
Fabaceae	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	6
Fabaceae	Amarillo	<i>Centrolobuim ochroxylum</i>	3
Fabaceae	Porotillo	<i>Dussia lehmannii</i>	2
Fabaceae	Dormilón	<i>Pythecellobiun arboreum</i>	5
Fabaceae	Barbasco	<i>Piscidia Carthagenensis</i>	2
Flacourtiaceae	Frutillo	<i>Mutingia calabura</i>	3
Lauraceae	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	4
Lauraceae	Jigua	<i>Pleurothyrium spp.</i>	1
Mimosaceae	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	1
Mimosaceae	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	6
Moraceae	Mata palo	<i>Ficus máxima</i>	1
Moraceae	Moral fino	<i>Chlosophora tinctoria</i>	3
Moraceae	Tillo	<i>Brosimun alicastrum</i>	6
Polygonaceae	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunmingiana</i>	19
Phytolacaceae	Palo de ajo	<i>Gallesia intigrifolia</i>	1
Rhamnaceae	Ébano	<i>Ziziphus thyriflora</i>	2
Rubiaceae	Mameicillo	<i>Alseis blackiana</i>	3
Solanaceae	Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	6
Sterculiaceae	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	29
Sapindaceae	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	3
Ulmaceae	Sapan de paloma	<i>Trema tintegerrima</i>	1
TOTAL			161

**NUMERO DE ESPECIES FORESTALES ENCONTRADAS EN EL AREA DE
2 X 2 M CON (DAP < 2,5 cm)**

LOTE 1

FAMILIA	NOMBRE COMUN	N. CIENTIFICO	CANTIDAD
Annonaceae	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	1
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	6
Boraginaceae	Totumbo	<i>Cordia eriostigua</i>	7
Elaeocarpaceae	Achotillo	<i>Sloanea Fragrans</i>	2
Fabaceae	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	3
Fabaceae	Dormilón	<i>Pythecellobium arboreum</i>	3
Lauraceae	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	1
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	1
Mimosaceae	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	1
Mimosaceae	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	7
Moraceae	Moral fino	<i>Chlosophora tinctoria</i>	4
Moraceae	Tillo	<i>Brosimum alicastrum</i>	2
Phytolacaceae	Palo de Ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	1
Polygonaceae	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunmingiana</i>	20
Rhamnaceae	Ébano	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	3
Sapindaceae	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	4
Verbenaceae	Teca	<i>Tectona grandis</i>	2
TOTAL			68

**NUMERO DE ESPECIES FORESTALES ENCONTRADAS EN EL AREA DE
2 X 2 M CON (DAP < 2,5cm)**

LOTE 2

FAMILIA	NOMBRE COMUN	N. CIENTIFICO	CANTIDAD
Annonaceae	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	2
Aracaceae	Cady	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	1
Areaceae	Corozo	<i>Eleaeis oleifera</i>	2
Bixaceae	Bototillo	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	1
Boraginaceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	20
Boraginaceae	Totumbo	<i>Cordia eriostigua</i>	5
Boraginaceae	Yuca de ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	2
Elaeocarpaceae	Achotillo	<i>Sloanea Fragrans</i>	10
Fabaceae	Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	2
Fabaceae	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	20
Fabaceae	Dormilón	<i>Pythecellobium arboreum</i>	34
Fabaceae	Pepito colorado	<i>Erythrina velutina</i>	1
Fabaceae	Seca	<i>Geoffroea espinosa</i>	1
Lauraceae	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	2
Mimosaceae	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	11
Mimosaceae	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	19
Moraceae	Moral fino	<i>Chlosophora tinctoria</i>	5
Moraceae	Tillo	<i>Brosimum alicastrum</i>	3
Phytolacaceae	Palo de Ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	1
Polygonaceae	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunningiana</i>	95
Rhamnaceae	Ébano	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	3
Sapindaceae	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	7
Solanaceae	Flor de campana	<i>Brugmansia arborea</i>	1
Sterculiaceae	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4
TOTAL			252

ANEXO 5

CALCULO DE INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON LOTE 1

Espece	Rango	Abundancia	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Negativo
<i>Triplaris cunmingiana</i>	1	29	0,213235	-1,545359	-0,329525	0,329525
<i>Albizia guachapele</i>	2	5	0,036765	-3,303217	-0,121442	0,121442
<i>Annona muricata</i>	3	4	0,029412	-3,526361	-0,103716	0,103716
<i>Brosimum alicastrum</i>	4	3	0,022059	-3,814043	-0,084133	0,084133
<i>Cedrela odorata</i>	5	27	0,198529	-1,616818	-0,320986	0,320986
<i>Cochlopermum vitifolium</i>	6	3	0,022059	-3,814043	-0,084133	0,084133
<i>Cordia alliodora</i>	7	18	0,132353	-2,022283	-0,267655	0,267655
<i>Cordia eriostigua</i>	8	8	0,058824	-2,833213	-0,166660	0,166660
<i>Dussia lehmannii</i>	9	1	0,007353	-4,912655	-0,036122	0,036122
<i>Guazuma ulmifolia</i>	10	7	0,051471	-2,966745	-0,152700	0,152700
<i>Leucaena trichodes</i>	11	7	0,051471	-2,966745	-0,152700	0,152700
<i>Machaerium millei</i>	12	7	0,051471	-2,966745	-0,152700	0,152700
<i>Pseudobombax millei</i>	13	1	0,007353	-4,912655	-0,036122	0,036122
<i>Sapindus saponaria</i>	14	5	0,036765	-3,303217	-0,121442	0,121442
<i>Sassafras albidum</i>	15	4	0,029412	-3,526361	-0,103716	0,103716
<i>Tectona grandis</i>	16	7	0,051471	-2,966745	-0,152700	0,152700
TOTAL	136	136	1,000000			2,386454

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON LOTE 2

Especie	Rango	Abundancia	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	Negativo
<i>Albizia guachapele</i>	1	10	0,027174	-3,605498	-0,097975	0,097975
<i>Acnistus arborescens</i>	2	10	0,027174	-3,605498	-0,097975	0,097975
<i>Annona muricata</i>	3	18	0,048913	-3,017711	-0,147605	0,147605
<i>Alseis blackiana</i>	4	4	0,010870	-4,521789	-0,049150	0,049150
<i>Baccharis latifolia</i>	5	2	0,005435	-5,214936	-0,028342	0,028342
<i>Brosimum alicastrum</i>	6	6	0,016304	-4,116323	-0,067114	0,067114
<i>Cedrela odorata</i>	7	4	0,010870	-4,521789	-0,049150	0,049150
<i>Centrolobium ochroxylum</i>	8	7	0,019022	-3,962173	-0,075367	0,075367
<i>Cassia fistula</i>	9	1	0,002717	-5,908083	-0,016055	0,016055
<i>Cochlopermum vitifolium</i>	10	13	0,035326	-3,343134	-0,118100	0,118100
<i>Cordia alliodora</i>	11	23	0,062500	-2,772589	-0,173287	0,173287
<i>Cordia eriostigua</i>	12	8	0,021739	-3,828641	-0,083231	0,083231
<i>Cordia lutea</i>	13	3	0,008152	-4,809471	-0,039208	0,039208
<i>Crescentia cujete</i>	14	2	0,005435	-5,214936	-0,028342	0,028342
<i>Chlosophora tinctoria</i>	15	3	0,008152	-4,809471	-0,039208	0,039208
<i>Dussia lehmannii</i>	16	2	0,005435	-5,214936	-0,028342	0,028342
<i>Eleaëis oleifera</i>	17	9	0,024457	-3,710858	-0,090755	0,090755
<i>Ficus máxima</i>	18	1	0,00271739	-5,908083	-0,016055	0,016055
<i>Gallesia integrifolia</i>	19	2	0,00543478	-5,214936	-0,028342	0,028342
<i>Gliricidia sepium</i>	20	5	0,01358696	-4,298645	-0,058406	0,058406
<i>Guazuma ulmifolia</i>	21	134	0,36413043	-1,010243	-0,367860	0,367860
<i>Leucaena trichodes</i>	22	16	0,04347826	-3,135494	-0,136326	0,136326
<i>Machaerium millei</i>	23	7	0,01902174	-3,962173	-0,075367	0,075367
<i>Muntingia calabura</i>	24	7	0,01902174	-3,962173	-0,075367	0,075367
<i>Pseudobombax millei</i>	25	1	0,00271739	-5,908083	-0,016055	0,016055
<i>Pythecellobium arboreum</i>	26	6	0,01630435	-4,116323	-0,067114	0,067114
<i>Pleurothyrium spp.</i>	27	1	0,00271739	-5,908083	-0,016055	0,016055
<i>Piscidia carthagenensis</i>	28	2	0,00543478	-5,214936	-0,028342	0,028342
<i>Sassafras albidum</i>	29	8	0,02173913	-3,828641	-0,083231	0,083231
<i>Samanea samán</i>	30	1	0,00271739	-5,908083	-0,016055	0,016055
<i>Senna mollissima</i>	31	4	0,01086957	-4,521789	-0,049150	0,049150
<i>Spondia lutea</i>	32	2	0,00543478	-5,214936	-0,028342	0,028342
<i>Sloanea fragrans</i>	33	3	0,00815217	-4,809471	-0,039208	0,039208
<i>Sapindus saponaria</i>	34	3	0,00815217	-4,809471	-0,039208	0,039208
<i>Triplaris cunmingiana</i>	35	37	0,10054348	-2,297165	-0,230965	0,230965
<i>Trema tintegerrima</i>	36	1	0,00271739	-5,908083	-0,016055	0,016055
<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	37	2	0,00543478	-5,214936	-0,028342	0,028342
TOTAL		368				2,645049

ANEXO 6

VOLUMEN DE MADERA PARCELAS 20 X 20 M

LOTE 1

Nº	ESPECIE	VOLUMEN (M ³)
1	<i>Albizia guachapele</i>	0,01
2	<i>Annona muricata</i>	0,14
3	<i>Cedrela odorata</i>	4,97
4	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	0,33
5	<i>Cordia alliodora</i>	0,71
6	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,38
7	<i>Leucaena trichodes</i>	0,10
8	<i>Machaerium millei</i>	0,01
9	<i>Sapindus saponaria</i>	0,02
10	<i>Sassafras albidum</i>	0,11
11	<i>Tectona grandis</i>	0,30
12	<i>Triplaris cunmingiana</i>	0,65
	TOTAL	7,74

VOLUMEN DE MADERA PARCELAS 20 X 20 M

LOTE 2

Nº	ESPECIE	VOLUMEN
1	<i>Cedrela odorata</i>	1,03
2	<i>Crescentia cujete</i>	0,34
3	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6,43
4	<i>Leucaena trichodes</i>	0,75
5	<i>Pseudobombax millei</i>	0,40
6	<i>Triplaris cunmingiana</i>	2,84
7	<i>Gallesia intigrifolia</i>	0,02
8	<i>Machaerium millei</i>	0,09
9	<i>Albizia guachapele</i>	2,03
10	<i>Baccharis latifolia</i>	0,04
11	<i>Cordia alliodora</i>	3,63
12	<i>Cordia eriostigua</i>	0,23
13	<i>Senna mollissima</i>	0,10
14	<i>Centrolobuim ochroxylum</i>	1,58
15	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	5,30
16	<i>Mutingia calabura</i>	0,27
17	<i>Annona muricata</i>	0,01
18	<i>Cassia fistula</i>	0,08
19	<i>Sassafras albidum</i>	1,50
20	<i>Samanea samán</i>	1,00
21	<i>Acnistus arborescens</i>	0,03
22	<i>Alseis blackiana</i>	0,17
23	<i>Spondia lutea</i>	0,05
24	<i>Cordia lutea</i>	0,03
25	<i>Gliricidia sepium</i>	0,11
26	<i>Pythecellobiun arboreum</i>	0,01
	TOTAL	28,06

