

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA



UNAP

**FACULTAD DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS**

Escuela de Formación Profesional
De Biología

**“EVALUACIÓN FORESTAL EN FRAGMENTOS BOSCOSOS EN
EL VALLE DEL SHANUSI CON FINES DE CONSERVACIÓN EN
PAMPA HERMOSA, LORETO-PERÚ”**

TESIS

**Requisitos para optar el título profesional de
BIÓLOGO**

AUTOR:

Nombre: Liliana Mercedes Zevallos Panduro

IQUITOS – PERÚ

2015

JURADO DICTADOR Y DICTAMINADOR

Blgo. Alberto García Ruiz M.Sc
Presidente

Blgo. Manuel Flores Arévalo Dr.
1^{er} Miembro

Blgo. Juan Carlos Castro Gómez Dr.
2^{do} Miembro

ASESOR

Blgo. Roberto Pezo Díaz Dr.
Asesor

Dedicatoria

A mis padres por darme la vida y su apoyo para estudiar esta importante carrera profesional.

A mi abuelita Mercedes, sus consejos, su apoyo de siempre, que me inspiró para realizarme como persona y profesional.

A todas las personas que confiaron en mí y me brindaron el apoyo incondicional para seguir adelante.



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Dirección de Escuela de Formación
Profesional de Ciencias Biológicas

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Iquitos, 14 de agosto de 2015

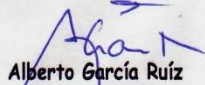


En la ciudad de Iquitos, a los catorce (14) días del mes de agosto de 2015 y, siendo las 11:00 horas; se reunió en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas-UNAP, el Jurado Calificador y Dictaminador de Tesis que suscribe, designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 025-2014-DEFP-UNAP, presidido e integrado por Blgo. **ALBERTO GARCÍA RUÍZ, M.Sc., (Presidente)**; Blgo. **MANUEL FLORES ARÉVALO, Dr., (Miembro)**; Blgo. **JUAN CARLOS CASTRO GÓMEZ, Dr., (Miembro)**; para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa de la tesis titulada: "**EVALUACIÓN FORESTAL EN FRAGMENTOS BOSCOSOS EN EL VALLE DEL SHANUSI CON FINES DE CONSERVACIÓN EN PAMPA HERMOSA, LORETO -PERÚ**", realizado por la bachiller de la Facultad de Ciencias Biológicas-Escuela de Formación Profesional de Ciencias Biológicas: **Liliana Mercedes Zevallos Panduro** de la Promoción II-2012, graduada de Bachiller con R.R. N° 0819-2013-UNAP de fecha 08 de abril de 2013; reconociendo como asesor: Blgo. **ROBERTO PEZO DÍAZ, Dr.**

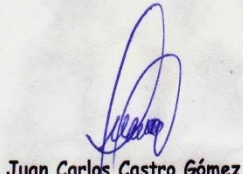
Durante todo el desarrollo de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Calificador y Dictaminador, considerando lo establecido en el nuevo Reglamento de Grados y Títulos, aprobado y puesto en vigencia mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 206-2012-FCB-UNAP; realizó la evaluación del desempeño de la bachiller, considerando los criterios y el puntaje consignados en la tabla de valoración.

Culminado el acto, el Jurado Calificador y Dictaminador, con el puntaje alcanzado por la bachiller y, aplicando los términos establecidos en la tabla de calificación; dio como veredicto: APROBAR REGULAR LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS, CALIFICADA COMO REGULAR; quedando en consecuencia la candidata apta para ejercer la profesión de Biólogo, previo otorgamiento del Título Profesional por la autoridad universitaria competente y, su correspondiente inscripción al Colegio de Biólogos del Perú.

Finalmente, el Presidente del Jurado Calificador y Dictaminador levantó la sesión siendo las 12:30 horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por triplicado.


Alberto García Ruíz
PRESIDENTE


Manuel Flores Arévalo
MIEMBRO


Juan Carlos Castro Gómez
MIEMBRO

Dirección: Plaza Serafín Filomeno S/N, Iquitos, Perú
Teléfono: 236121

www.unapiquitos.edu.pe
e-mail: fccbb@unapiquitos.edu.pe

Agradecimiento

Dios: Por despertar en mí, la vocación de Bióloga y darme fortaleza en los momentos difíciles para seguir mi camino.

Dr. Roberto Pezo Díaz, por su inmenso apoyo, sin fatiga, aclarando con paciencia mis dudas, por sus consejos como educador y persona, por su gran sabiduría.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	XI
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Evaluación forestal	3
2.2 Fragmentación Boscosa	4
2.2 Tipos de Bosques de colinas	7
2.2.1 Bosques de colinas	7
2.2.2 Bosques Tropicales	7
2.4 Diversidad biológica	8
2.5 Biomasa	9
2.6 Conservación de especies maderables	11
2.8 Napa freática	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Descripción del área de estudio	14
3.2 Procedimientos	17
3.2.1 Método	17
IV. RESULTADOS	22
4.1 Diversidad	23
4.1.1 Parcela (T I)	24
4.1.2 Parcela (T II)	26
4.1.3 Parcela (T III)	28
4.1.4 Parcela (T IV)	30
4.2 Volumen de biomasa de las especies maderables de las parcelas	32
4.2.1 Parcela (T I)	32
4.2.2 Parcela (T II)	33
4.2.3 Parcela (T III)	34
4.3 Propuesta de Conservación	36
4.3.1 Introducción	36
4.3.4 Objetivos	36
4.3.5 Justificación	39
4.3.3 Procedimiento	40
4.3.5 Priorización	41
V. DISCUSIÓN	42
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES	46
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	52

LISTA DE TABLAS

TABLA N°1: Lista de las especies maderables que son incluidos en IUCN

22

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N°1: Mapa de loreto – San Martin, Valle del Shanusi	15
FIGURA N°2: El área de estudio y los 4 transectos denominados zona I, II, III y IV	16
FIGURA N°3: Estructura de los transectos, denominados zona I, II, III y IV	20
FIGURA N°4: Digitalización de la base de datos las especies maderables en el software	47
FIGURA N°5: Erosión laminar	37
FIGURA N°6: Drenado del agua libre o de la napa freática	38
FIGURA N°7: Modelo de drenaje, conservando el bosque.	38

LISTA DE ANEXOS

ANEXO N°1: Brújula, para la orientación de los transectos. (10 m x 200 m)	52
ANEXO 2: Clinómetro, para la medición de la ht y hc de las especies maderables.	52
ANEXO N°3: Textura del suelo del área de estudio	52
ANEXO N° 4: Codificación de cada especie maderable	53
ANEXO N°5: Terreno de colina baja	53
ANEXO N°6: Alineamiento de los transectos (T I, TII, TIII Y TIV)	53

Resumen

La fragmentación de un ecosistema es un proceso dinámico que da como resultado cambios marcados en el patrón del hábitat en un paisaje a través del tiempo. Se ha incrementado el desarrollo más o menos extendido de inventarios y seguimientos desde los 90. Constituye la base para la planificación de las operaciones de manejo, la aplicación de tratamientos silviculturales, deforestación para carretera, crecimiento urbano y rural, entre otros. Esta evaluación se realizó en el Valle del Shanusi, en el departamento de Loreto y San Martín, desde las localidades de Cotoyacu y Nuevo Perú hasta la empresa Palmas del Shanusi S.A, con aproximadamente 1800 pobladores. El área de estudio cuenta con 1500 Ha, donde se determinó la diversidad de especies maderables, el volumen de biomasa maderable y se ha elaborado la propuesta de conservación del bosque de colina baja. Para el muestreo se estableció cuatro parcelas aplicando el método de transectos lineales de 10 m de ancho por 200 m de largo, equivalente a 0,2 Ha por cada fragmento, un total de 0.8 Ha y se georreferenció cada árbol, registrando sus características fisionómicas. El resultado total de las cuatro parcelas es la diversidad de especies maderables con 524 individuos

distribuidos en 39 especies pertenecientes a 16 familias y un índice de diversidad de Shannon de 0.45.

Asumiendo su diversidad forestal y volumen de biomasa, se propone la elaboración de una propuesta de conservación para el manejo de los recursos forestales priorizando mantener la cobertura vegetal para la protección de la Napa freática, la conservación de la diversidad biológica, evitando la erosión laminar y lateral de los suelos.

Palabras claves: Fragmentación, diversidad forestal, volumen de biomasa, napa freática, diversidad biológica, erosión laminar.

I. Introducción

La fragmentación de los bosques afecta la conservación (aislamiento y efectos de borde de la cobertura forestal) (1). Sin embargo es importante el estudio de los fragmentos boscosos más pequeños, son quizás los más indicados para medir los efectos sobre las especies que requieren un área mínima de hábitat continuo. Ésta apreciación lógica está basada en que todos los cambios en los procesos y en la composición de las especies están siendo registrados, y a medida que aumenta el tamaño, se hace más complejo definir los procesos de extinción de especies (2).

En la Amazonía peruana, el avance de la frontera agrícola, la colonización espontánea (intervenciones humanas), la explotación selectiva, etc., ha provocado la alteración de importantes extensiones de bosques naturales, reduciendo la cobertura boscosa, su estructura y composición; características del Valle.

Es por ello que el trabajo realizado tiene como objetivo principal la evaluación forestal en fragmentos boscosos en el Valle del Shanusi con fines de conservación, debido a la inexistencia de registros de diversidad forestal. Se comenzó con el registro de los árboles \geq de 24 cm de Cap. Con este registro de información exacta se determinará la diversidad de especies (riqueza y abundancia) y el volumen de biomasa de las especies maderables;

contemplando estos datos como objetivos específicos, se elaborará una propuesta de conservación.

II. Revisión de literatura.

2.1 Evaluación forestal

Facilita la información sobre la situación y tendencias de los recursos forestales a escala mundial, así como su gestión y utilización. Entre las funciones que cumple se puede mencionar: ofrecer información con la mayor exactitud y calidad sobre la situación y tendencias de los recursos forestales y así facilitar la mejora de las políticas de gestión forestal; permitir ver al sector forestal en un contexto ambiental y socioeconómico; suministrar datos que puedan ser utilizados en estudios científicos y técnicos; suministrar datos para apoyar las decisiones en materia de inversión y el desarrollo del sector forestal; presentar información sobre los bosques a comunidades más amplias, incluso a otros sectores, organizaciones no gubernamentales y el público en general.

Durante muchos años, la conservación biológica estuvo focalizada en las áreas naturales protegidas y en catalogar y describir especies que habitan en áreas poco exploradas (4). En la actualidad, sin embargo, la mayor parte de la superficie terrestre posee algún tipo de manejo y las áreas de conservación no son suficientes para conservar la fauna silvestre, lo que fuerza a muchas especies a habitar paisajes alterados por las actividades humanas (4), entre ellas las plantaciones forestales. A su vez, estas

plantaciones dependen de los servicios que ofrecen componentes clave de la biodiversidad de los ecosistemas naturales, tales como microorganismos de suelo y predadores de especies plaga. En este contexto, y desde la aproximación de la ecología del paisaje, los paisajes productivos pueden ser diseñados y manejados no sólo para preservar las especies silvestres sino también para mantener las funciones ecosistémicas, con efectos neutrales o aún positivos sobre la producción agropecuaria y el ambiente. Este nuevo paradigma de la conservación de la biodiversidad en mosaicos de paisajes naturales y productivos no puede ser abordado comprensivamente desde una sola disciplina, sino que incluye a la sociología, la biología de la conservación y la silvicultura, entre otros, y requiere de coordinación política y de apoyo estratégico y logístico de las comunidades, gestores, entidades de investigación, productores y ONGs.

2.2 Fragmentación Boscosa

Es el bosque original en pequeños y aislados parches o fragmentos de hábitat, pueden contener subgrupos anidados de la biota nativa que se encontraba en el bosque original (5,6) y la sobrevivencia de esta biota depende parcialmente del grado de aislamiento, de la frecuencia e intensidad de perturbaciones humanas y de la naturaleza de la vegetación circundante (6). Sin embargo, la relación positiva especies-

área en sistemas insulares es una de las generalizaciones empíricas más robustas en ecología (7).

La fragmentación del hábitat reduce la riqueza de especies y el tamaño de las poblaciones, pero no todas las especies son igualmente afectadas (8). La teoría predice que las especies más afectadas por los procesos de la fragmentación son aquellas de niveles tróficos altos (9), las especializadas en sus hábitats o en requerimientos para la alimentación (10), las especies con limitadas habilidades de dispersión (11), las especies con rangos geográficos restringidos (10) y las especies con baja densidad de población (12). Debido al impacto negativo que produce la fragmentación en la biodiversidad de los ecosistemas, sus consecuencias ecológicas han sido documentadas por sus implicaciones para la conservación y el manejo forestal (13, 14, 15); en ese sentido, es preciso fomentar el desarrollo de métodos para la identificación de áreas fragmentadas. Además, se requieren análisis ecológico-forestales que proporcionen los fundamentos técnicos para implementar actividades de manejo tendientes a minimizar sus impactos negativos. Enfatizan que los estudios de fragmentación son necesarios para generar información básica que permita diseñar estrategias de manejo de los bosques naturales (16). En los últimos 20 años con la creación y expansión de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) disminuyó, en apariencia, la tasa de

cambio de uso del suelo y se mantuvo la cobertura de los ecosistemas naturales en esas áreas (17). No obstante, las tendencias de transformación de los paisajes naturales en diversas regiones pueden afectar, más allá de estos territorios, de forma negativa a los ecosistemas: su estructura y productividad.

En el contexto de expansión de la frontera silvoagropecuaria, ecosistemas que eran originalmente continuos y/o estaban conectados, presentan actualmente evidencia de fragmentación y aislamiento (18, 19, 20,21). Estos procesos conllevan a cambios en la disposición espacial de los elementos del hábitat a escala de paisaje, lo que afecta la complejidad estructural de los ecosistemas y sus procesos ecológicos (22,23). En el caso específico de un ecosistema boscoso, estos cambios pueden ejercer efectos importantes sobre los tamaños poblacionales y el número de especies. Fundamentalmente, las investigaciones que han abordado esta problemática han usado el tamaño del fragmento como predictor de la riqueza de especies. Sin embargo, esta relación se explicaría alternativamente por el aumento de heterogeneidad del hábitat en fragmentos de tamaño grande versus fragmentos pequeños, que serían más simples. Así, hábitats estructuralmente más complejos y heterogéneos ofrecerían recursos para el establecimiento de un mayor número de especies (hipótesis de la heterogeneidad del hábitat). Por otra

parte, el mayor número de especies encontradas en fragmentos grandes se explicaría simplemente por efecto de un mayor esfuerzo de muestreo (hipótesis del muestreo pasivo) (23, 24).

2.2 Tipos de Bosques de colinas

2.2.1 Bosques de colinas

Estos bosques ocupan las partes más altas de las cuencas y minicuencas, usualmente están muy alejadas de los lechos de los cuerpos de agua. La fisiografía es muy ondulada y colinosa, con pendientes muy marcadas.

2.2.2 Bosques Tropicales

Los bosques tropicales son los ecosistemas biológicos más ricos de la tierra y juegan importantes roles en la hidrología regional, almacenamiento de carbono y el clima global (19,25). Todavía la destrucción de los bosques tropicales sigue acelerada, con 13 millones de hectáreas de bosques destruidos o arrasados cada año (26). Sin embargo, ésta cifra no ha cambiado significativamente en las décadas recientes (26). Los principales impulsores de la deforestación son debidos mayormente a la subsistencia. La deforestación industrial ocurrida desde 1960 a 1980, fue más allá que la deforestación actual. Esta tendencia, aseguramos, tiene implicaciones claves para la conservación de los bosques.

2.4 Diversidad biológica

La diversidad biológica es la variabilidad de todos los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, la diversidad de especies, de genes y todos los complejos ecológicos de los que forman parte (27).

2.4.1 Diversidad de especies

Variación de especies sobre la tierra. Se mide a escala local, regional o global. Así, la diversidad de especies de nuestros bosques se expresa por la variedad taxonómica de aves, anfibios, mamíferos, mariposas, reptiles, peces, insectos, etc. Una de las conclusiones obtenidas a partir del Convenio de Diversidad Biológica fue la necesidad de inventariar y catalogar los elementos que la componen y diseñar estrategias y mecanismos que permitan su uso sostenible (28).

De igual forma, la política Nacional de biodiversidad establece tres estrategias fundamentales para su estudio: Conocer, conservar y utilizar (Política Nacional de Biodiversidad). Dentro de los programas prioritarios allí planteados, se establece la elaboración de inventarios y colecciones biológicas, el fortalecimiento de la capacidad nacional para la conservación ex situ representada en bancos genéticos, herbarios y jardines botánicos.

A nivel mundial se ha reconocido que Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad, ocupando lugares privilegiados en riquezas de especies. Por ejemplo, a nivel de plantas vasculares, (28), en el catálogo de Plantas de Colombia, han incluido hasta el momento un total de 24.783 especies, mientras que Rangel (29) estima alrededor de 41000, es decir, entre el 10 – 20% del total de especies de plantas a nivel mundial. En la región de los Andes es en donde se ha concentrado la mayoría de estudios florísticos, mientras que regiones como la Amazonia, las zonas del pie de monte y las estribaciones inferiores de las cordilleras han sido las menos estudiadas a pesar de ser regiones en donde se encuentra la mayor diversidad (30,31).

2.5 Biomasa

La biomasa se define como toda materia orgánica aérea o subterránea, viva o muerta (26). La biomasa viva comprende la biomasa por encima del suelo y de la biomasa por debajo del suelo; mientras que la biomasa total abarca la biomasa viva, la biomasa de la madera muerta y la biomasa presente en el mantillo o en la hojarasca. Las plantas, a través del proceso de fotosíntesis almacenan la energía solar, en forma de energía química, la cual es almacenada en la biomasa y es parte de un proceso fundamental de circulación de elementos que sustentan la vida, así como la base energética de la cadena alimentaria (32). Por otro lado, se puede

decir que la densidad de la biomasa es una variable útil para comparar los atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas forestales a través de una amplia gama de condiciones ambientales (33). Las estimaciones de la densidad de biomasa de los bosques son extremadamente relevantes para el estudio de ciclos biogeoquímicos globales, tales como el del carbono y del nitrógeno. Esto debido a que la cantidad de otros elementos y nutrientes en los bosques, también se relaciona con la cantidad de biomasa presente (33).

La biomasa total de una región o país se obtiene a partir del producto de la densidad de la biomasa y el área correspondiente de los bosques. Para la mayoría de los bosques o formaciones arbóreas, las estimaciones de la densidad de biomasa se basan únicamente en la biomasa de los árboles con un diámetro medido a 1,3 m del suelo mayor o igual a 10 cm, que es el diámetro normal mínimo medido en la mayoría de los inventarios de bosques (33). La estimación adecuada de la biomasa de un bosque, es un elemento de gran importancia debido a que esta permite determinar los montos de carbono y otros elementos químicos existentes en cada uno de sus componentes.

2.6 Conservación de especies maderables

A pesar de las amenazas para la supervivencia de las especies en peligro de extinción que habitan en los bosques, muchas personas no son conscientes de la situación tan peligrosa de algunos de los árboles de importancia maderables. La Lista Mundial de Árboles Amenazados de 2010, indica que más de 10,00 especies de árboles, el 10 por ciento del total del mundo, están actualmente en peligro de extinción.

Muchas especies de árboles de importancia económica, incluyendo algunas especies de pino, roble, abeto, cedro, caoba están amenazados debido al uso no sostenible. Más de uno de cada seis especies de manglares en todo el mundo está en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza de Especies Amenazadas. Se encuentran en peligro de extinción debido a factores tales como el desarrollo costero, el cambio climático, la tala y la agricultura. Para promover la conservación de las especies arbóreas, el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA-CMCM) inició un Atlas de la Conservación Mundial del Árbol en 2003, en el cual se presentan los perfiles de las especies arbóreas amenazadas en todo el mundo en un formato basado en mapas (34). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) está preparando un informe

del Estado de los Recursos Genéticos de los Bosques del Mundo. Programado para ser publicado en 2013, el informe será el esfuerzo más amplio realizado hasta la fecha para trazar la diversidad genética de los árboles y otros recursos forestales (35).

Las perturbaciones en la naturaleza ocasionadas por el hombre se evidencian desde las sociedades primitivas que han contribuido a la extinción de especies (36). Procesos globales como el crecimiento económico y el desarrollo industrial, dependen de la transformación de los recursos naturales y de los que hoy en día se piensa son inagotables. Los ecosistemas se encuentran en crisis de deterioro con problemas serios en la conservación, manejo de áreas protegidas, pérdida de diversidad y de hábitats (destrucción y fragmentación) y la recuperación de especies; problemas que afectaran las generación es futuras (36,37), para ello es importante atender las necesidades de los ecosistemas. Nuevas disciplinas permiten entender los procesos dinámicos en el ambiente que en cierta medida están llevando a un estado de crisis global y que ello requiere acciones inmediatas de quienes toman decisiones. La biología de la conservación es una ciencia multidisciplinaria que propone investigar los efectos del hombre sobre los demás seres vivos, las comunidades biológicas y los ecosistemas; alternando con diferentes prácticas que en conjunto buscan prevenir y mitigar los efectos de la

degradación de hábitats y la extinción de especies, que en definitiva busca romper las tendencias entre la relación hombre y ecosistema (38,39).El desafío de la biología de la conservación va encaminado a ampliar el conocimiento de las diferentes acciones complejas que causan efectos en la biodiversidad. Solo podrá lograrse con esfuerzos dirigidos a la conservación exsitu de especies, poblaciones y ecosistemas, incidiendo en el cambio de la conciencia ciudadana respecto a sus acciones frente a los recursos naturales, previniendo el deterioro ambiental y los daños sociales que se deriva de ello (38).

2.8 Napa freática

Es una acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo. De ellas se alimentan los pozos y las fuentes de agua, potable o no. Son los acuíferos más expuestos a la contaminación proveniente de la superficie.

Suele estar limitada por dos superficies. La inferior suele ser un estrato de terreno impermeable a una profundidad más o menos grande. Por encima hay una zona saturada, la capa freática en sí, cuyo límite superior puede ser un estrato impermeable o no. Este límite es el que se llama nivel freático. Si el terreno que está por encima de ese nivel es permeable, se tratará, normalmente de una zona insaturada.

III. Materiales y métodos.

3.1 Descripción del área de estudio

El valle del Shanusi tiene una fisiografía de bosque de colina baja. La textura del suelo es franco – arcilloso. El terreno tiene muchas pendientes que hace que la erosión laminar forme estructuras llamadas cárcavas. Las pequeñas quebradas que se encuentran en la falda de las colinas, afluentes del río Huallaga.

a) **El área de estudio:** El área de estudio se encuentra en el centro poblado Pampa Hermosa (km40, carretera Tarapoto – Yurimaguas; en el Distrito de Yurimaguas, Provincia Alto Amazonas, en la Región Loreto.

Sus límites son:

- Norte con las localidades de Cotoyacu y Nuevo Perú (Valle del río Shanusi).
- Este con la localidad de Bellavista, con dirección a la localidad de Barranquita.
- Sur al distrito de la Banda de Shilcayo.
- Oeste la Empresa Palmas del Shanusi S.A.

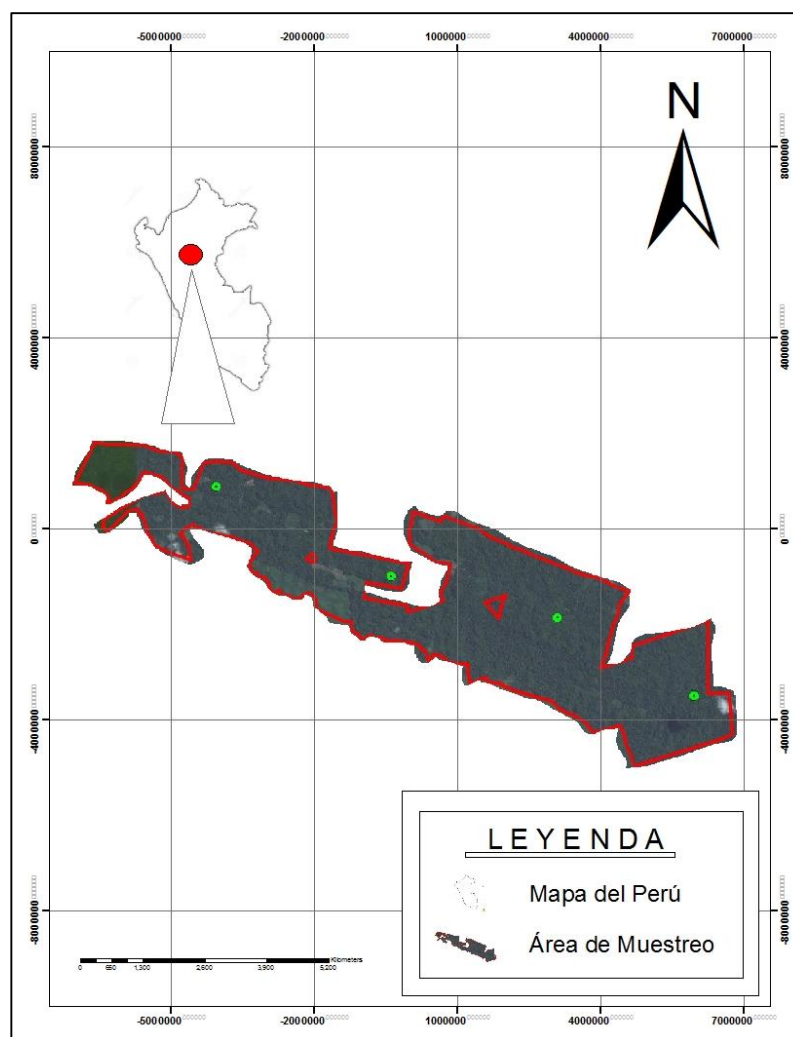


Fig.1: Mapa de Loreto – San Martín, Valle del Shanusi

b) El área de muestreo: Constituida por cuatro parcelas: T I, T II, T III y T

IV. Caracterizado por ser bosque primario.

Sus coordenadas son:

- T I: 376403.6880; 9333271.1542
- T II: 378543.1470; 9331364.0873
- T III: 380843.6381; 9331961.4820
- T IV: 383392.3342; 9329443.9075

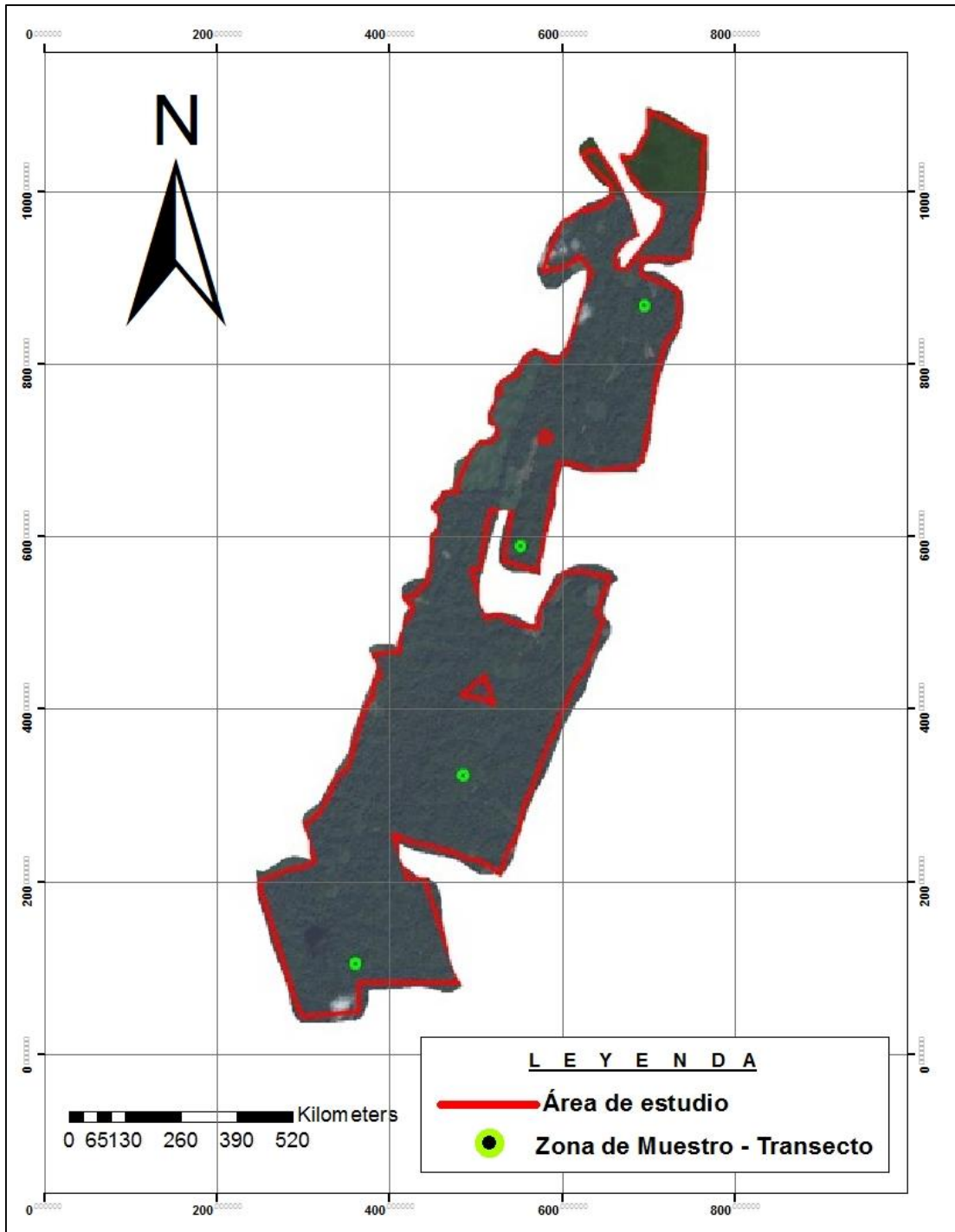


Fig.2: El área de estudio y los transectos T1, TII, TIII Y TIV

3.2 Procedimientos

3.2.1 Método

Para la ejecución del estudio forestal, se utilizó el diseño estratificado al nivel de semidetalle, el mismo que permitió determinar y caracterizar los parámetros dasométricos en el área de estudio. Las unidades de muestro se determinó en 0,2 Ha, distribuidos aleatoria y estratégicamente abarcando todo el área de estudio, teniendo en cuenta la accesibilidad del mismo (12,13). Se aplicó el diseño de transectos lineal, con las medidas de 10 m de ancho por 200 m de longitud. (12,13).

3.2.1.1 Fase de pre-campo

- Consistió en la recopilación, clasificación y selección a nivel bibliográfico (características del bosque de colina baja, sistema de Cronquist 1981, fórmula de índice de diversidad y biomasa) y cartográfico (imagen satelital a escala 1: 100 00) referida al área de estudio, elaborados por el Instituto Geográfico Nacional, Defense Mapping Agency de USA.

- Mediante las imágenes de satelitales del Sistema Geológico y Catastral Minero (GEOCATMINT), se realizó la delimitación preliminar del bosque de colina baja, teniendo en cuenta la tonalidad, y forma del área total del Valle del Shanusi.
- Una vez identificado las zonas de bosque de colina baja con las características precisas (características mencionadas en el párrafo anterior), a las parcelas se le asignaron: T I, T II, T III y T IV, se levantó las coordenadas, para posteriormente ingresarlos en el GPS, facilitando la ubicación de los puntos de muestreo.
- Finalmente, se preparó todos los materiales necesarios como; las rafias de 10 m y 200 m por separado (por ovillos), la cinta métrica de 500 m para medir distancia y circunferencia del árbol, lápiz, plumón indeleble para codificar cada árbol, brújula para orientar, clinómetro para las alturas del árbol y GPS para georreferenciar.

3.2.1.2 Fase de campo

- Se ejecutó con una brigada constituida por un profesional y un asistente de campo (matero).
- Con las coordenadas de las parcelas de muestro ingresados al GPS, se instaló las rafias de color celeste fosforescente de 10 m de ancho por 200 m de longitud, orientado por la brújula, confirmando que el área de estudio es bosque de colina baja.
- Establecido las parcelas, se identificó, georreferenció, codifico, y midió la circunferencia del árbol con el plumón de tinta indeleble cada árbol de especies maderable. La partida del registro forestal es de manera libre de escoger, siempre y cuando no se registra el mismo árbol en varias oportunidades.
- Seguidamente, con la ayuda del asistente se identificó el nombre común o vulgar de la especie, así mismo el profesional registró las características botánicas de cada árbol. Además se registró los siguientes parámetros dasométricos :

- ✓ Circunferencia a la altura del pecho (CAP), medido a 25 cm.
- ✓ Altura comercial (HC), fue estimada (m) desde 1.3 metros del nivel del suelo hasta el punto de ramificación del fuste principal o hasta la existencia de un defecto.
- ✓ Altura total (HT), fue estimada (m) desde el nivel general del terreno hasta el ápice del árbol.
- ✓ Distancia (D), fue estimada (m) desde el nivel del suelo junto al árbol hasta la persona parada que toma la altura con el clinómetro.

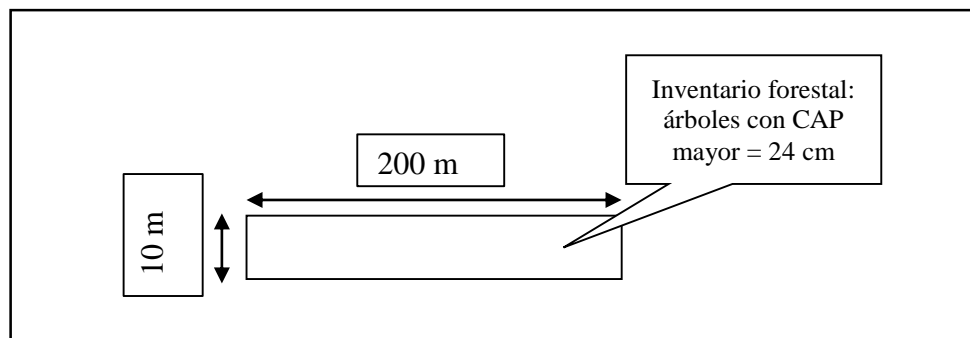


Fig.3: Estructura de las parcelas denominados transecto I, II, III Y IV

3.2.1.3 Fase de post-campo

Procesamiento de datos.

- El procesamiento cuantitativo de los datos cuantitativos y cualitativo de la clasificación taxonómica (Sistema de Cronquist 1981) se elaboró utilizando el software EXCEL. Además se aplicó el comando de tablas y gráficos dinámicos.
- El análisis estadístico de la Diversidad de especies se realizó con el software Past.V3, con el comando de Índice de Diversidad de Shannon y el cálculo del volumen de biomasa se obtuvo en Excel.

IV. Resultados

En el área de estudio de las cuatro parcelas, TI, TII, TIII, y TIV, están conformado por la unidad fisiográfica de bosque primario de colina baja, con la textura de suelo arcilloso con tierra negra en pequeñas cantidades.

En el estudio fueron inventariados 524 individuos de árboles de especies maderables, distribuidos en 39 especies maderables pertenecientes a 16 familias y una diversidad de 0.45. Además 6 especies protegidas por la Legislación Nacional (Tabla 1).

La clasificación taxonómica de las especies fue por el Sistema de Clasificación Cronquist 1981.

Tabla N°1: Lista de las especies maderables que son incluidos en IUCN

Familia	Especies	Nombre común
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	Quinilla
Fabaceae	<i>Copaifera reticulata</i>	Copaiba
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba
Lauraceae	<i>Aniba sp.</i>	Moena
Sapataceae	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	Quinilla
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro

Fuente: Lista de especies maderables en lista roja de la IUCN

4.1 Diversidad

Distribución de las familias, géneros y especies maderables de las parcelas. De acuerdo a los registros de las zonas de estudio en cuanto a la diversidad de especies maderables se reporta lo siguiente:

Según el índice de diversidad de Simpson la probabilidad de encontrar la misma especie es media y de Shannon representa los pocos especímenes de la misma especie (Gráfico N°1).

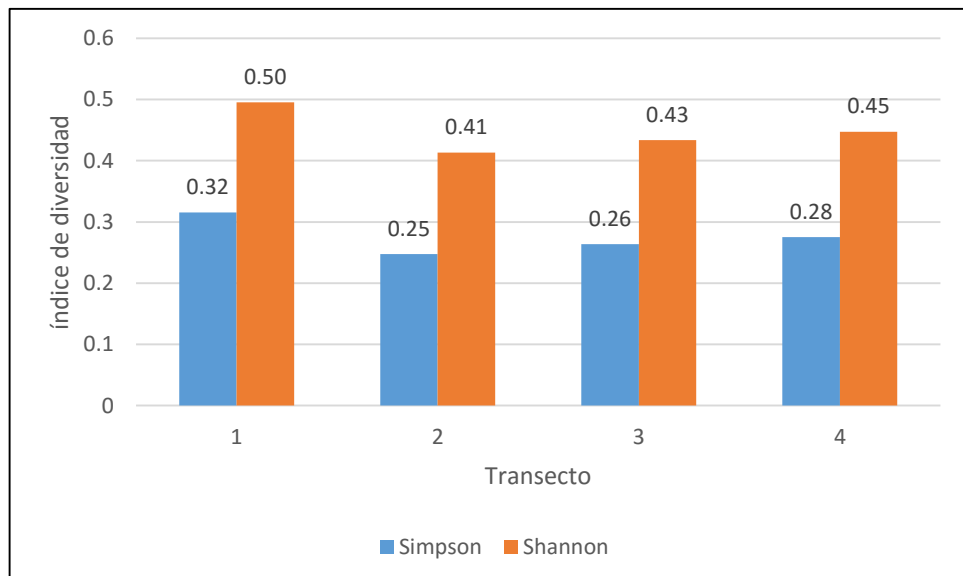


Gráfico N°1: Índices de diversidad de las parcelas.

4.1.1 Parcela (T I)

Se reportó 127 individuos de 31 especies maderables. La mayoría de individuos se encontraron en las siguientes familias; Fabaceae 31 individuos (24%), 22 individuos de Moraceae (17%), 17 individuos de Myristicaceae (13%) y 12 individuos de Lauraceae (9%) (Gráfico N°2)

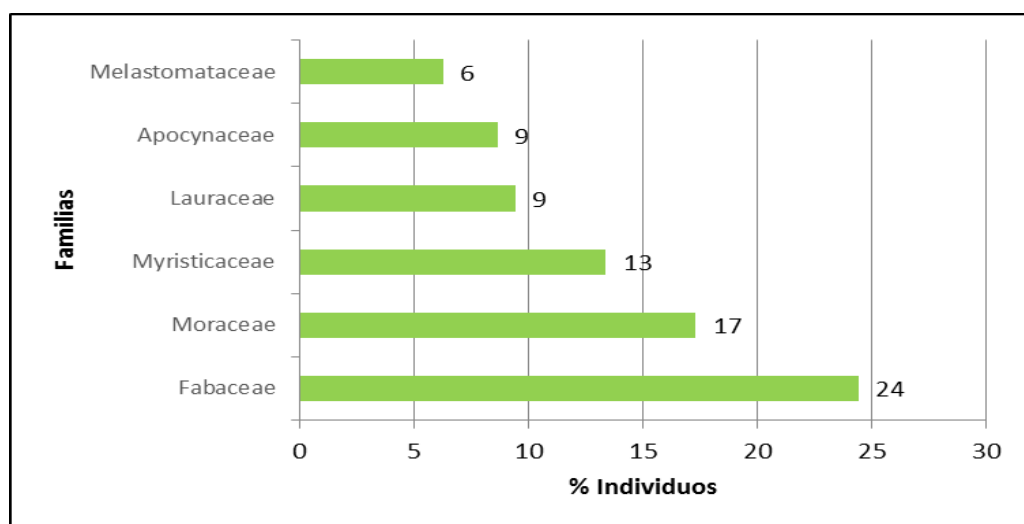


Gráfico N°2: Familias de las especies maderables en T I.

Los géneros de las especies maderables con mayor representatividad, son los siguientes; 17 individuos del género Iryanthera (13%), 11 individuos de Aspidosperma (9%), 10 individuos de Batesia (8%), 8 individuos de Miconia (6%), 8 individuos Brosimum (6%), entre otras. (Gráfico N°3).

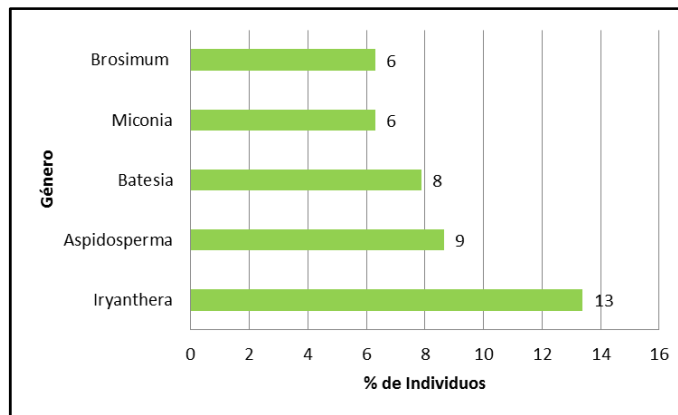


Gráfico N°3: Géneros de las especies maderables en T I.

Las especies maderables más representativas son la *Iryanthera juruensis* (Cumala colorada) con 17 Individuos (13%), *Batesia floribunda* (Huayruro) con 10 individuos (8%), *Aspidosperma desmanthum* (Quillobordón) con 9 individuos (7%), *Miconia Poeppigii* (Rifari) con 7 individuos (6%), *Cedrelinga cateneiformis* (Tornillo) con 6 individuos (5%), entre otras especies. (GráficoN°4).

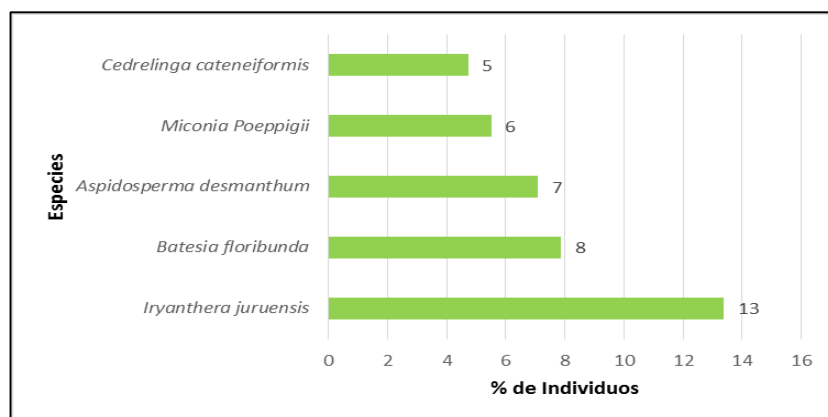


Gráfico N°4: Especies representando el número de especímenes en T I.

4.1.2 Parcela (T II)

Se reportó 136 individuos de 23 especies maderables. La mayoría de individuos se encontraron en las siguientes familias; Moraceae (25%) con 34 individuos, 33 individuos de Fabaceae (24 %), 25 individuos de Myristicaceae (18%) y 15 individuos de Lauraceae (11%) (Gráfico N°5)

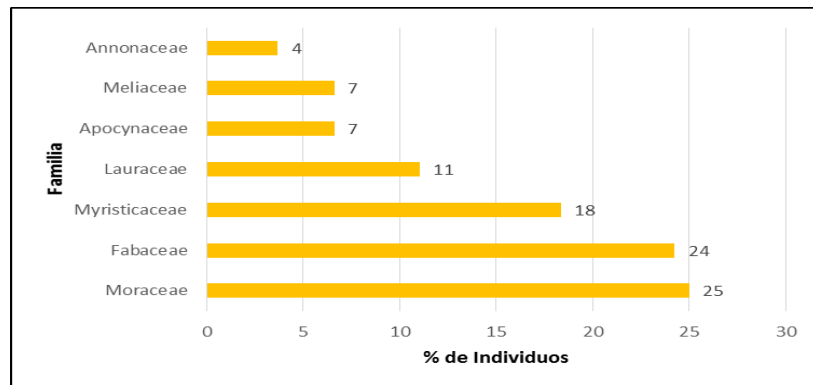


Gráfico N°5: Familias de las especies maderables en T II.

Los géneros de las especies maderables con mayor representatividad son 25 individuos del género *Iryanthera* (18%), 15 individuos *Aniba* (11%), 15 individuos *Maquira* (11%), 8 individuos *Batesia* (6%), 7 individuos *Myroxylom* (5%), entre otras. (Gráfico N°6).

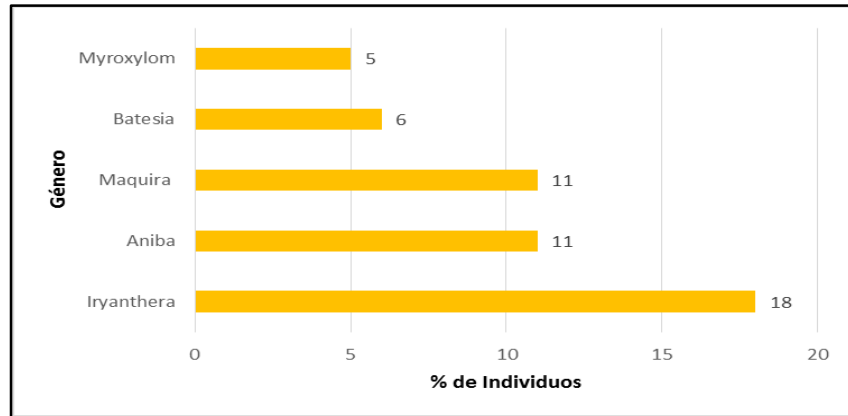


Gráfico N°6: Géneros de las especies maderables en T II.

Las especies maderables más representativas son la *Iryanthera juruensis* (Cumala colorada) con 25 Individuos (18%), *Aniba* sp. (Moena) con 15 individuos (11%), *Maquira coriacea* (Capinurí) con 15 individuos (11%), *Batesia floribunda* (Huayruro) con 8 individuos (11%), *Batesia floribunda* (Huayruro) con 8 individuos (6%), *Myroxylom balsamun* (Estoraque) con 7 individuos (5%), entre otras. (Gráfico N°7)

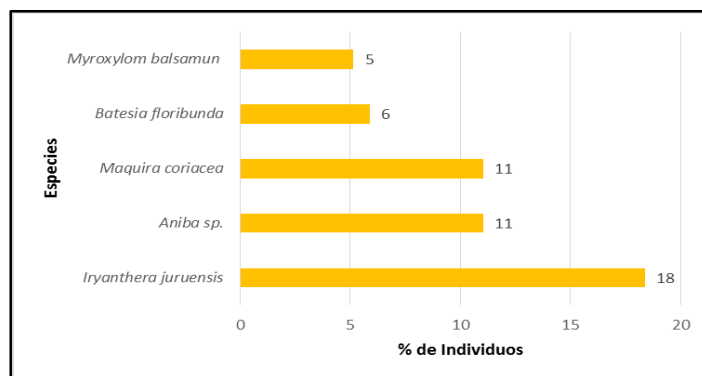


Gráfico N°7: Especies maderables representando el número de especímenes en T II.

4.1.3 Parcela (T III)

Se reportó 124 individuos de 23 especies maderables. La mayoría de individuos encontrados en las siguientes familias; 29 individuos de Fabaceae (23%), 25 individuos de Moraceae (20%), 21 individuos de Myristicaceae (17%), 10 individuos de Annonaceae (8%) y otras especies con el 5%. (Gráfico N°8).

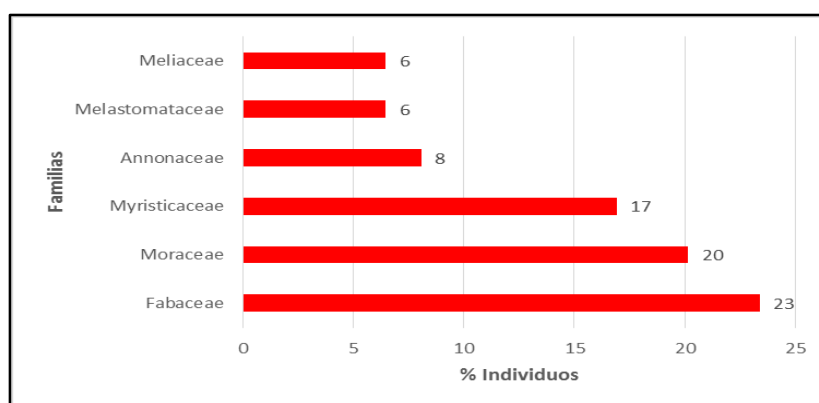


Gráfico N°8: Familias de las especies maderables en T III.

Los géneros de las especies maderables de la Zona III más representativas son Iryanthera (18%) con 25 individuos, Aniba (15%) con 15 individuos., Maquira (15%) con 11 individuos, Batesia (8%) con 6 individuos, entre otros género con el 25%. (Gráfico N°9)

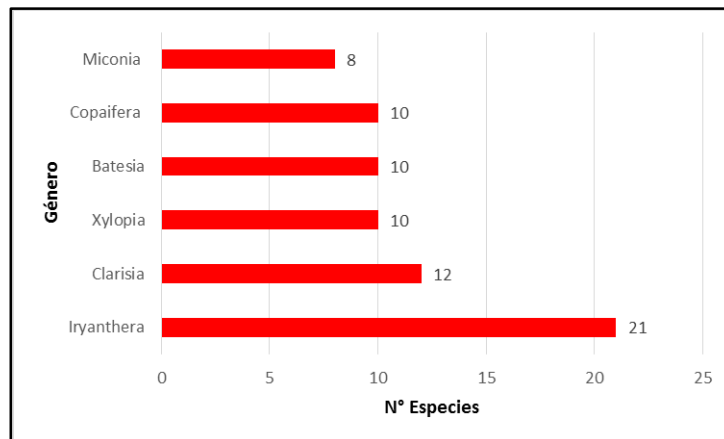


Gráfico N°9: Géneros de las especies maderables en T III.

Las especies maderables de la Zona III más representativas son *Iryanthera juruensis* (Cumula Colorada) con 21 individuos, *Clarisia racemosa* (Mashonaste) con 12 individuos, *Xylopi* sp. (Espintana) con 10 individuos, *Batesia floribunda* (Huayruro) con 10 individuos, entre otras especies. (Gráfico N°10)

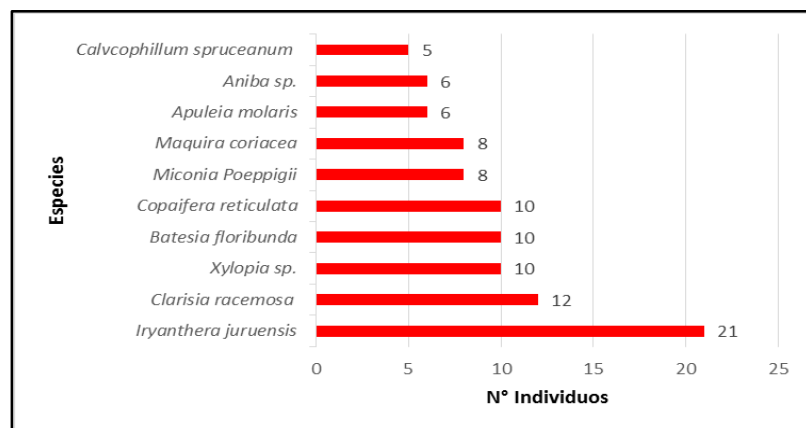


Gráfico N°10: Especies maderables representando el número de especímenes en T III.

4.1.4 Parcela (T IV)

Se reportó 137 individuos de 27 especies maderables. La mayoría de individuos encontradas en las siguientes familias; son Moraceae (33%) con 24 individuos, Apocynaceae (27%) con 20 individuos, Fabaceae (22%) con 16 individuos, Melastomataceae (11%) con individuos, entre otras especies (Gráfico N°11).

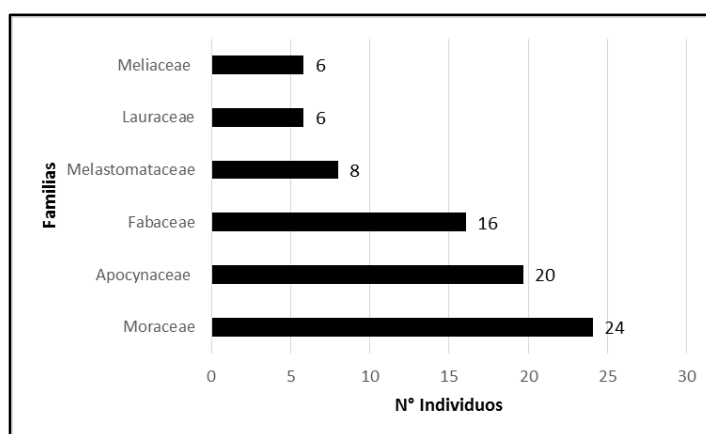


Gráfico N°11: Familias de las especies maderables en T IV.

Los géneros más representativos en la Zona IV es *Aspidosperma* (15%) con 20 individuos, *Miconia* (8%) con 11 individuos, *Apulia* (7%) con 9 individuos, *Pseudolmedia* (7%) con (9%), entre otros géneros. (Gráfico N°12).

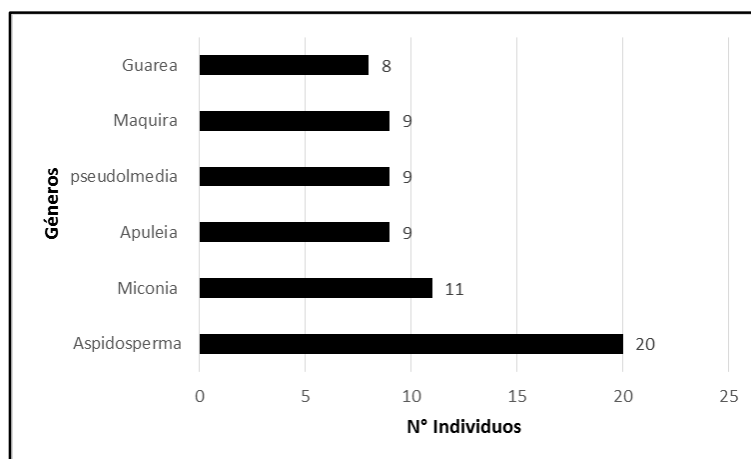


Gráfico N°12: Géneroes con mayor número de especies maderables en el T IV.

Las especies más representativas en la Zona IV, *Miconia poeppigii* (Rifari) con 11 individuos, *Apulia molaris* (Anacaspi) con 9 individuos, *Pseudolmedia* (Chimicua) con 9 individuos, entre otras especies. (Gráfico N°13).

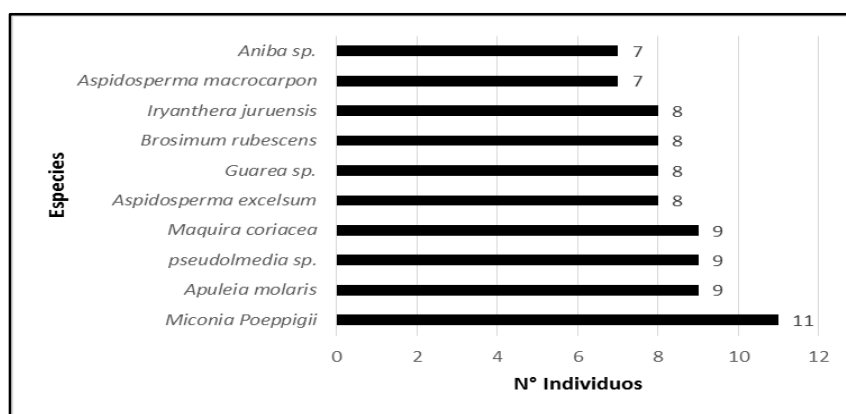


Gráfico N°13: Especies maderables representando el número de especímenes en T III.

4.2 Volumen de biomasa de las especies maderables de las parcelas.

De acuerdo a los registros de las zonas de estudio, la biomasa de especies maderables se reporta en el Gráfico N°14.

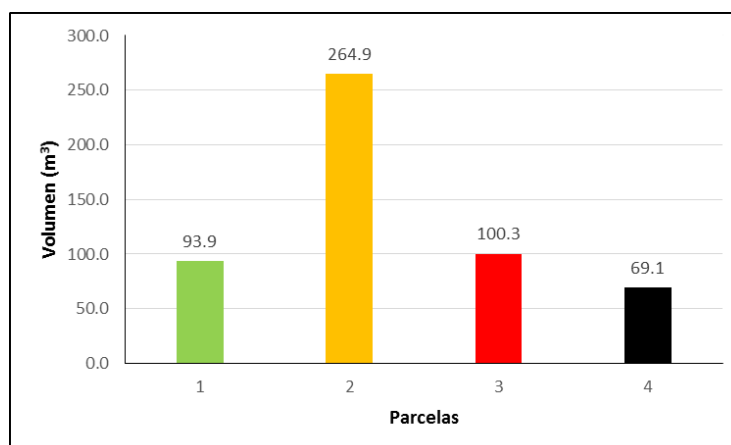


Gráfico N°14: EL volumen de biomasa de las cuatro parcelas

4.2.1 Parcela (T I)

El volumen (m^3) de la Zona I está representada por las especies como *Iryanthera juruensis* con 46,5 m^3 , seguido de la especie *Hymenolobium excelsum* con 12,1 m^3 , *Ocotea aciphylla* con 6,4 m^3 , *Aspidosperma desmanthum* con 3,3 m^3 , entre otras especies un volumen total de 8,2 m^3 . (Gráfico N°15)

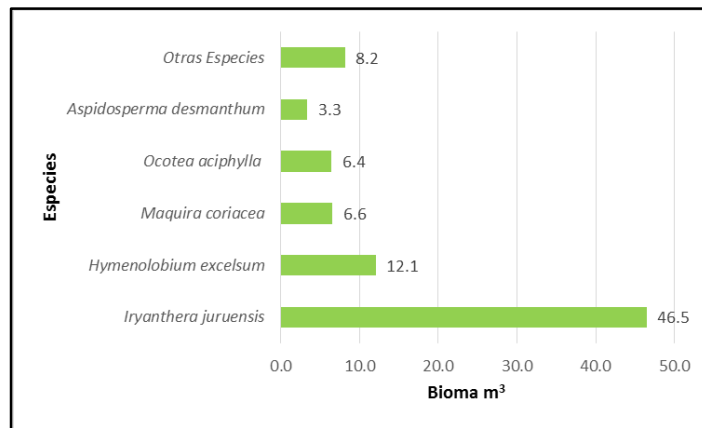


Gráfico N°15: Biomás de las especies maderables del T I

4.2.2 Parcela (T II)

El volumen (m³) de la Zona II está representada por las especies como *Copaifera reticulata* con 206,5 m³, seguido de la especie *Maquira coriácea* con 8,5 m³, *Batesia floribunda* con 7,7 m³, *Brosimum rubescens* con 7,5 m³, *Cedrela odorata* con 7,4 m³, entre otras especies un volumen total de 4,57 m³. (Gráfico N°16).

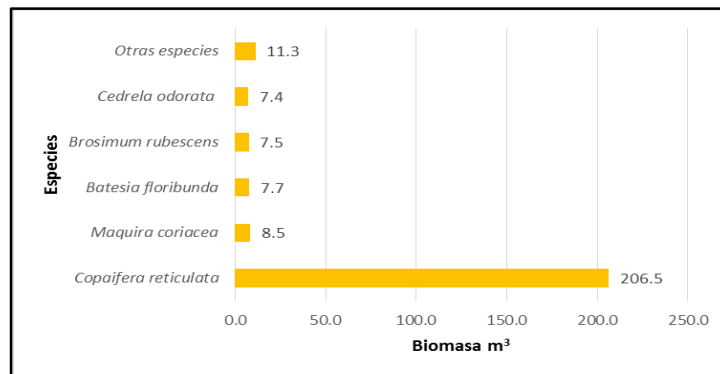


Gráfico N°16: Biomasa de las especies maderables del T II.

4.2.3 Parcela (T III)

El volumen (m^3) de la Zona II está representada por las especies como *Miconia Poeppigii* con 22,5 m^3 , seguido de la especie *Iryanthera juremsis* con 12,7 m^3 , *Apuleia molaris* con 9,0 m^3 , *Batesia floribunda* con 8,9 m^3 , *Swietenia macrophylla* con 8,9 m^3 y entre otras especies un volumen total de 13 m^3 (Gráfico N°17).

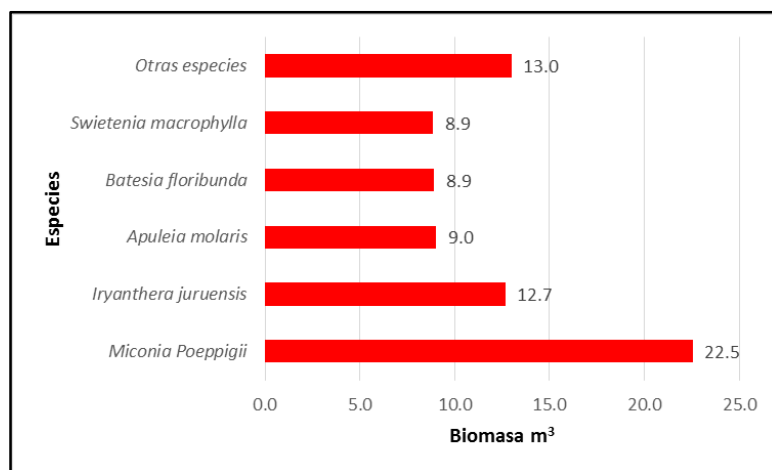


Gráfico N°17: Biomasa de las especies maderables del T III.

4.2.4 Parcela T IV

El volumen (m^3) de la Zona II está representada por las especies como *Miconia Poeppigii* con $13,1 m^3$, seguido de la especie *Clarisia racemosa* con $5,2 m^3$, *Aniba sp.* con $4,8 m^3$, *Batesia floribunda* con $8,9 m^3$, *Swietenia macrophylla* con $8,9 m^3$, *Brosimum rubescens* con $4,5 m^3$ y entre otras especies un volumen total de $18,5 m^3$. (Tabla N°16)(Gráfico N°18).

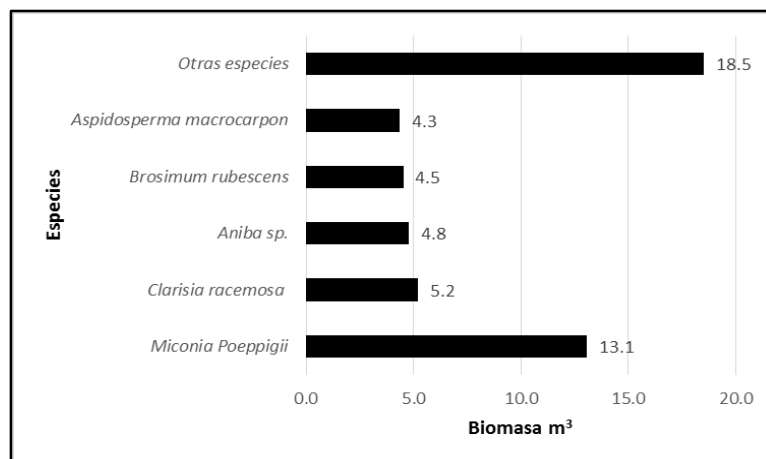


Gráfico N°18: Biomasa de las especies maderables del T IV

4.3 Propuesta de Conservación

4.3.1 Introducción

El componente forestal se interrelaciona con las poblaciones humanas y para lograr el manejo de los recursos forestales es básico obtener la información idónea y llevar a cabo planificación a corto, mediano y largo plazo.

La evaluación de los espacios forestales o fragmentos permiten establecer las políticas de manejo sustentable; así garantizamos la conservación de las especies forestales. (14).

4.3.4 Objetivos

- Reestablecer la cobertura vegetal para evitar erosión laminar:

La cobertura vegetal, en este caso, las especies maderables, es la cantidad de árboles en un bosque tropical. Cuanto mayor sea la cobertura del suelo será menor la erosión denominándose erosión laminar, por acción de las lluvias que son frecuentes e intensas en este tipo de bosques.

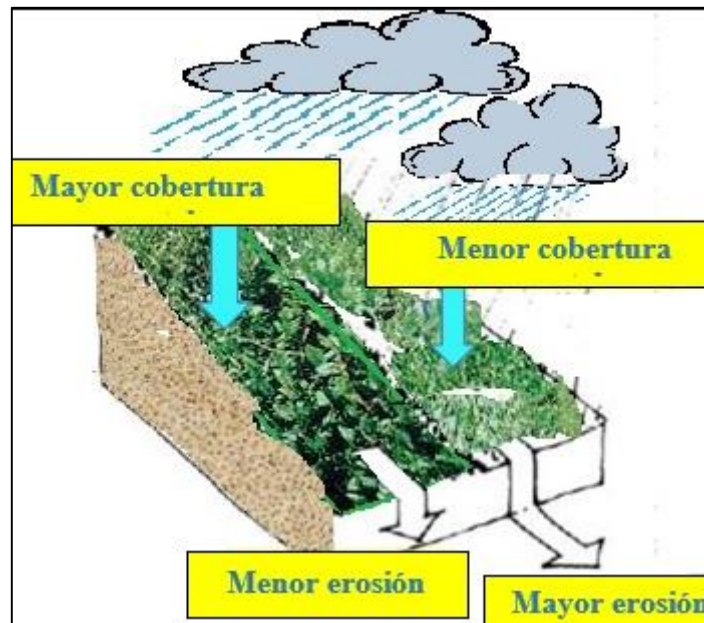


Fig.4: Erosión laminar

- Mantenimiento de la Napa Freática

¿Por qué sube la Napa freática?

El ascenso de los niveles de la napa más superficial denominada freática es consecuencia de la interacción de numerosos y complejos factores. Algunas de las variables que intervienen están asociadas a causas naturales mientras que otras se relacionan con la actividad del hombre.

La deforestación provoca que, con menor cobertura vegetal, de la Napa freática, es decir que la napa está cerca a la superficie pero al perder la cobertura, la napa se profundiza y afecta el aporte de

agua a los arrúchelos, tanto en la época de creciente, debido a que las lluvias frecuentes, como en la vaciante.

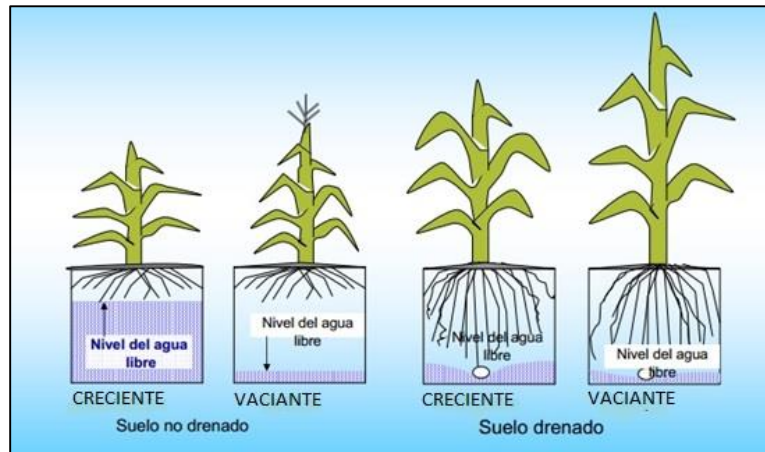


Fig.5: Drenado del agua libre o de la Napa freática

Para ello es necesario el mantenimiento de la napa, reduciendo al mínimo el movimiento de tierra al establecer las trochas, respetando la planificación. Conservación de la diversidad biológica.

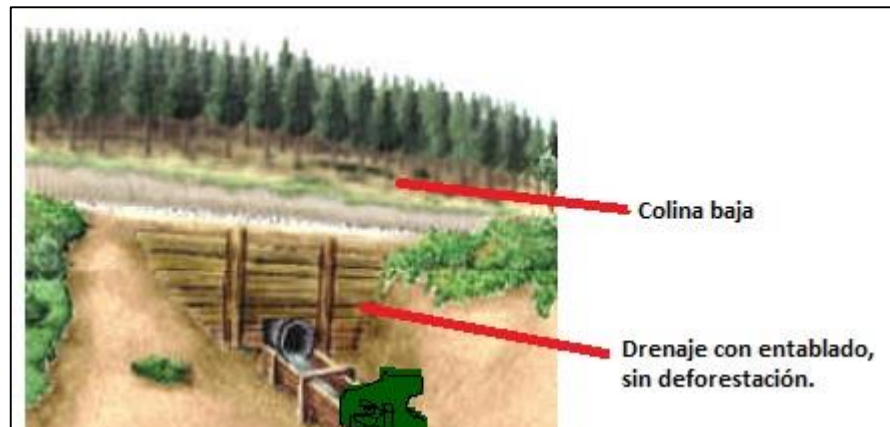


Fig.6: Modelo de drenaje, conservando el bosque.

4.3.5 Justificación

La deforestación con fines de expansión agrícola ha conllevado al problema de eliminación y fragmentación de los ecosistemas naturales, siendo esta situación la principal causa de pérdida de diversidad (1,2). En este sentido, las protegidas vistas como entes aislados, sin considerar el contexto que las rodea, son insuficientes para frenar o reducir la extinción de especies (1,5).

Debido a esto importante el estudio de los fragmentos boscosos, más pequeños, pues son quizás los más indicados para medir los efectos sobre las especies que requieren un área mínima de hábitat contiguo. Esta apreciación lógica está basada en que todos los cambios en los procesos y en la composición de las especies están siendo registrados en este fragmento y a medida que aumenta el tamaño se hace más complejo definir los procesos de extinción de especies (40).

4.3.3 Procedimiento:

- Identificación de árboles semilleros.
- Preparación de viveros para almacenar plántones o almácigos.
- Revegetación y Reforestación entre las zonas de muestreo para mantener los corredores biológicos y restablecer el equilibrio ecológico.

Una meta importante para la conservación de las especies maderables, es determinar e identificar las especies que sean sensibles a cambios en la estructura de la vegetación en los fragmentos.

Todos estos planteamientos para la conservación de las especies forestales ayudan a su vez a la protección y mantenimiento de esta formación vegetal.

La diversidad biológica forestal puede conservarse con éxito y utilizar de manera sostenible, también sustenta el bienestar humano a través de una multitud de servicios de los ecosistemas, tales como la purificación del agua, el suministro de oxígeno, y los beneficios espirituales y culturales. Para muchas comunidades indígenas.

4.3.5 Priorización

- Mayor diversidad Biológica

El área de muestreo presenta una pequeña diversidad de especies maderables, muchas de ellas están en la lista de protección del ministerio de ambiente.

- Mayor biomasa

La cantidad de biomasa se determinó por el diámetro de las especies maderables, obteniendo 6559 m³/ha.

V. Discusión

El presente estudio se realizó en fragmentos boscosos, término que según Peterken (13), debido al impacto negativo que produce la fragmentación en la diversidad de los ecosistemas, sus consecuencias ecológicas, por ejemplo derrumbes naturales, han sido documentadas por sus implicaciones para la conservación y el manejo forestal, características propias del área de estudio, además siendo uno de los objetivos, elaborar una propuesta de conservación.

Otra características del área de muestreo la escasa cantidad de especies representados por un gran número de individuos, contradictorio lo que sustenta Bourgeron (41), que la particularidad de los bosques tropicales es el gran número de especies representadas por pocos individuos.

Los datos dasométricos se obtuvo, por ejemplo, la altura de los árboles, con el clinómetro, para calcular de manera más exacta, sin embargo Lamprecht (42) dice que es complicado este método por la fisiografía del suelo, lo que propone utilizar las áreas basales en correlación lineal alta entre el diámetro de la copa y el fuste, bajo el esquema de la dominancia absoluta que es la sumatoria de las áreas basales de los individuos de una especie sobre el área especificada y expresada en metros cuadrados y la dominancia relativa es la relación expresada en porcentaje entre la dominancia absoluta de una

especie cualquiera y el total de las dominancias absolutas de las especies consideradas en el área inventariada.

Por otra parte el reporte del inventario por transectos, es ampliamente usado para determinar la diversidad y composición florística, lo que concuerda con los reportes de Repsol (2009).

El inventario reporta la presencia de 524 individuos distribuidos en 39 especies maderables pertenecientes a 16 familias y con una diversidad de 0.45, mientras que Repsol (2009) reporta un total de 606 individuos distribuidos en 234 especies forestales pertenecientes a 34 familias botánicas, cantidades similares debido probablemente a los tipos de bosque muestreados parecidos del presente estudio. Por otra parte los reportes de Perenco (2009) también son similares al presente estudio mostrando una diversidad media.

En cuanto al reporte del promedio de volumen de biomasa maderable es 132,1 m³, que difiere con lo reportado por Repsol (2009) en bosque similares que muestran valores de 360,29 m³/ha mucho menor del presente estudio, esto se debe a que en el presente estudio se ha considerado todas las especies maderables mientras que los reportes de Repsol solo incluyen a especies de mayor valor económico. Por otra parte Lahmeyer agua y energía S.A, reporta

un volumen de biomasa para bosque de colina baja de 28,08 m³/ha, valor por debajo del presente estudio. Lo que indica que bosque ha sido explotado desde el punto de vista forestal.

En relación a la propuesta de conservación en base a la actividad agrícola, indica la diversidad que existe en el bosque fragmentado y la amenaza de supervivencia de las especies reportadas, con lo que concuerda con las propuestas de Green (2013) garantizar la permanencia del bosque.

VI. Conclusiones

La diversidad de especies está representada por 524 individuos de árboles de especies maderables, distribuidos en 39 especies, pertenecientes a 16 familias y con una diversidad de 0,45. El promedio de volumen de biomasa por parcela es 132.1 m³.

El valle de Shanusi con 1500 Ha con su fisiografía de colina baja, tiene áreas fragmentadas en proceso evolutivo por la explotación selectiva de los árboles. Por lo tanto la elaboración de una propuesta de conservación se establece por la diversidad baja y biomasa que presenta el área, procediendo a la identificación de árboles semilleros, preparación de viveros para almacenar plantones o almácigos y finalmente revegetar y reforestar entre las áreas intervenidas.

VII. Recomendaciones

Establecer un plan de gestión forestal en el que se expliciten claramente los objetivos de conservación de la biodiversidad para cada zona forestal gestionada.

Protección de los ecosistemas amazónicos, su diversidad biológica, y la necesidad de tener en cuenta los valores económicos, sociales cuando se determinan los efectos de la deforestación y las perspectivas para la conservación y utilización sostenible.

Continuar con el estudio en fragmentos boscosos donde se desarrollan cultivos agroforestales.

VIII. Referencias bibliográficas

1. Bennett A.F. Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Suiza. 1999; 254 p.
2. McIntyre S. Hobbs A. Framework for Conceptualizing Human Effects on Landscapes and its Relevance to Management and Research Models. *Conservation Biology*. 1999; 13(6): 1282-1292.
3. Myers N. Threatened biotas: "Hot spots" in tropical forests. *The Environmentalist*. 1988; 8:1–20.
4. Boletín N° 12 de la Sociedad Española De Biología De La Conservación de Plantas Órgano de comunicación de la Comisión De Flora del Comité Español DE UICN. 2008.
5. Primack R, Rozzi R, Feinsinger P, Dirzo R, Massardo, F. Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México. 2001.; 797 p.
6. Melo O. Evaluación de la dinámica sucesional de los ecosistemas boscosos ubicados en el área amortiguadora del Parque Natural Nacional los Nevados. Crq, Carder, Corpocaldas; Cortolima, Universidad del Tolima. Ibagué. 2002; 185 P.
7. Hctor T, Carr M, Zwick P. Identifying a Linked Reserve System Using a Regional Landscape Approach: The Florida Ecological Network. *Conservation Biology*. 2000; 14(4): 984-1000.

8. Didham R, Lawton J, Hammond M, Eggleton P. Trophic structure stability and extinction dynamics of beetles (Coleoptera) in tropical forest fragments. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 1998; 353: 437-451.
9. Holt R, Lawton H, Polis G, Martinez N. Trophic rank and the species area relationship. *Ecology.* 1999; 80: 1495-1504.
10. Lawton J, Population dynamic principles. In J H Lawton, R M May (eds) *Extinction rates.* Oxford University Press, Oxford. 1995; 248p.
11. Thomas C. Dispersal and extinction in fragmented landscapes. *Proc R Soc Lond B Biol Sci.* 2000; 267: 139-146.
12. Steffan I, Tschardt T, Butterfly community structure in fragmented habitats. *Ecol Lett.* 2000; 3: 449-456.
13. Peterken G. *Woodland conservation and management.* Chapman and Hall. London, UK. 1981; 328 p.
14. Janzen D. The eternal external threat. In: Soule, M. (ed.). *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity.* Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA. USA. 1986; 286-30 pp.
15. Lindenmayer D, Franklin J. *Conserving forest biodiversity: a comprehensive multiscale approach.* Island Press. Washington, D.C. USA. 2002; 351p.
16. Williams L, Manson H, Isunza V. La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México. *Madera y Bosques.* 2002; 8:73-89.

17. Figueroa F, Sánchez C. Effectiveness of natural protected areas to prevent land use and land cover change in Mexico. *Biodiversity and Conservation*. 2008; 17:3223–3240.
18. Vitousek P, Mooney J, Melillo J. Human domination of Earth's ecosystems *Science*. 1997; 277: 494-499.
19. Laurence W, Albernaz G, Schroth P, Fearnside S, Bergen E. Predictors of deforestation in the Brazilian Amazon. *Journal of Biogeography*. 2002; 29: 737-748.
20. Echeverría C, Coomes J, Salas J, Benayas A, Newton A. Rapid fragmentation and deforestation of Chilean Temperate forests.. *Biological Conservation*. 2006; 130: 481-494.
21. Peña F, Escalona G, Rebolledo J, Pincheira U, Torres A. Efecto del cambio en el uso del suelo en la economía local: Una perspectiva histórica en el borde costero de La Araucanía, Sur de Chile. 2009; 184-197p.
22. Sanderson J, Sunquist M, Iriarte A. Natural history and landscape-use of guignas (*Oncifelis guigna*) on Isla Grande de Chiloé, Chile. *Journal of Mammalogy*. 2002; 83: 608-613.
23. Jaña P, Celis J, Gutiérrez A, Cornelius C, Arm J. Diversidad en bosques fragmentados de Chiloé ¿Son todos los fragmentos iguales. 2006.
24. Rau J, Gantz L, Montenegro A, Aparicio P, Vargas A, Stuardo J, Crespo J. Efectos de la fragmentación del hábitat sobre la biodiversidad de aves

- terrestres y acuáticas, árboles y micro moluscos terrestres del centro-sur de Chile. 2006.
25. Fearnside P. Environmental services as a strategy for sustainable development in rural Amazonia. *Ecol. Econ.* 1997; 20, 53—70
 26. FAO, Food and Agriculture Organisation. Global Forest Resources Assessment. 2005.
 27. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Convención sobre Diversidad biológica. 1992.
 28. Bernal R, Gradstein S, Celis M. Catálogo de las plantas de Colombia. *Actual biol.* 2007; 29 (supl.1): 21-84
 29. Rangel J. Colombia Diversidad Biótica III: La Región de vida Paramuna. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2000.
 30. Hernández C, Sánchez, H. Biomasa Terrestre de Colombia. 1992; 153 - 174p.
 31. Halffter G. La diversidad Biológica de Iberoamerica I. *Acta Zoológica Mexicana*. Volumen especial. Editorial Graphos S. A. Xalapa, México. 1992; 389p.
 32. Viquez C. Criterios para la toma de decisiones para manejar un bosque seco secundario en Vergel de Cañas, Guanacaste. Tesis Lic. Cartago, CR, ITCR. Esc. Ingeniería Forestal. 1995. 108 p.
 33. Brown, S. Estimativ biomass and biomass estimaates for tropical forests. A primer FAP Forestry Paper. 1997; 134p.

34. <http://www.unep-wcmc.org>.2014.
35. <http://www.fao.org/nr/cgrfa/cgrfa-global/cgrfa-globass/en/>.2014.
36. Escuder A, Riondo J. Albert, M. Biología de Conservación, nuevas estrategias bajo diferentes perspectivas. 2011.
37. Challenger A. Estrategias para la conservación de ecosistemas. Gaceta Ecológica. 2001; 61:22-29.
38. Primack R, Rozzi R, Feinsinger P, Dirzo R, Massardo F. Fundamentos de conservación biológica; perspectivas latinoamericanas. México, Fondo de Cultura Económica. 2001; 797 p.
39. Palomo I, Martin B, López C, Montes C. Hacia un nuevo modelo de gestión del sistema socio-ecológico basado en la construcción de una visión compartida sobre sus eco-futuros. Madrid, España. 2010; 70 p.
40. Walker R, Cárdenas E. evaluación del estado de conservación de la fauna en el municipio de murillo, Tolima. Boletín.2010; P 21.
41. Bourgeron P. Spatial aspects of vegetation. In: Golly. F. B. (Ed).Tropical Rain Forest Ecosystem, Structure and function. Elsevier, Amsterdam. 1983; 29 – 48p.
42. Lamprecht, H. Silvicultura en los Trópicos. GTZ. República Federal Alemana. 1990.

Anexos



Anexo N°1: Brújula, para la orientación de los transectos (10 m x 200 m)



Anexo 2: Clinómetro, para la medición de la Ht y Hc de las especies maderables.



Anexo N°3: Textura del suelo del área de estudio



Anexo N° 4: Codificación de cada especie maderable



Anexo N°5: Terreno de colina baja.



Anexo N°6: Alineamiento de los transectos (T I, T II, T III y T IV)

Parcela_dasométricos_1 - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Calibri 11 Fuente Alineación Número Estilos

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

X1 : X Biomasa m3

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	
1	Nombre Común	Familia	Género	Especie	HT	HC	CAP	D (m)	DAP	Radio	Área Basal (cm ²)	Biomasa (cm ³)	Tangente	D	Altura	Biomasa m ³
3	Azucar wajo	Leguminosae	Hymenaeae	<i>Hymenaeae oblongata</i>	65	45	55	5.0	17.5	8.8	240.8	102890	0.95	900	427	10
4	Anacasi	Leguminosae	Apuleia	<i>Apuleia molinae</i>	71	64	62	6.0	18.7	9.3	308.1	283955	1.58	600	845	2.8
5	Anacasi	Leguminosae	Apuleia	<i>Apuleia molinae</i>	81	64	35	5.0	11.1	5.6	97.5	55314	1.13	500	587	0.6
6	Anacasi	Leguminosae	Apuleia	<i>Apuleia molinae</i>	85	78	91	3.0	16.2	9.1	207.1	172961	2.78	300	625	1.7
7	Anacasi	Leguminosae	Apuleia	<i>Apuleia molinae</i>	78	66	23	4.5	9.2	4.6	87.0	50949	1.63	450	781	0.5
8	Anacasi	Leguminosae	Apuleia	<i>Apuleia molinae</i>	82	51	57	35.0	18.2	9.1	258.7	934274	1.13	3500	3512	3.3
9	Anacasi	Leguminosae	Apuleia	<i>Apuleia molinae</i>	89	45	91	3.0	25.8	12.9	522.4	363935	0.95	900	893	3.8
10	Anacasi	Leguminosae	Apuleia	<i>Apuleia molinae</i>	82	69	131	8.0	41.7	20.9	1368.3	1504464	1.38	800	1101	15.0
11	Anacasi	Leguminosae	Apuleia	<i>Apuleia molinae</i>	50	35	23	3.8	9.2	4.6	87.0	55932	0.61	380	233	0.2
12	Anacasi	Leguminosae	Apuleia	<i>Apuleia molinae</i>	41	28	44	4.0	14.0	7.0	154.1	29915	0.47	400	365	0.3
13	Capela moena	Lauraceae	Diolea	<i>Diolea aciphallo</i>	78	47	47	3.5	15.0	7.5	175.9	55012	0.91	350	288	0.6
14	Capitani	Moraceae	Maquira	<i>Maquira coccoloba</i>	67	53	43	5.2	13.7	6.8	147.2	100307	1.10	620	681	1.0
15	Capitani	Moraceae	Maquira	<i>Maquira coccoloba</i>	75	43	53	5.0	16.8	8.4	223.5	35997	0.88	500	418	0.8
16	Capitani	Moraceae	Maquira	<i>Maquira coccoloba</i>	40	32	42	4.0	13.4	6.7	104.4	30684	0.95	400	220	0.3
17	Capitani	Moraceae	Maquira	<i>Maquira coccoloba</i>	44	28	30	3.0	9.6	4.8	71.7	10531	0.43	300	147	0.1
18	Capitani	Moraceae	Maquira	<i>Maquira coccoloba</i>	48	26	41	3.0	13.1	6.6	131.8	17376	0.43	300	130	0.2
19	Capitani	Moraceae	Maquira	<i>Maquira coccoloba</i>	45	30	25	3.0	11.1	5.6	97.5	14908	0.65	300	163	0.1
20	Capitani	Moraceae	Maquira	<i>Maquira coccoloba</i>	61	38	30	6.8	12.7	6.4	509.6	25479	0.88	680	462	2.4
21	Capitani	Moraceae	Maquira	<i>Maquira coccoloba</i>	64	51	135	10.0	43.0	21.5	1451.0	1457362	1.13	1000	1032	15.0
22	Capitani	Moraceae	Maquira	<i>Maquira coccoloba</i>	60	41	34	12.0	26.8	13.4	561.8	545338	0.76	1300	278	5.8
23	Chicle wajo	Apocynaceae	Lacmellea	<i>Lacmellea sp.</i>	59	43	47	5.2	15.0	7.5	175.9	73270	0.80	520	417	0.7
24	Chicle wajo	Apocynaceae	Lacmellea	<i>Lacmellea sp.</i>	75	55	87	8.0	27.7	13.9	602.8	5644691	1.17	800	577	5.6
25	Chimoua	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	72	55	41	6.0	18.1	9.1	153.8	34662	0.85	600	758	1.0
26	Chimoua	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	94	79	73	3.5	25.3	12.6	498.3	495456	2.78	530	917	4.8
27	Chimoua	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	68	43	54	5.0	17.8	8.9	232.2	33000	0.80	500	491	0.8
28	Chimoua	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	55	40	38	3.8	12.6	6.3	121.1	34316	0.73	380	283	0.3
29	Chimoua	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	75	59	65	9.0	27.1	13.6	575.2	440091	1.10	690	899	4.5
30	Chimoua	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	35	25	40	3.8	12.7	6.4	127.4	20579	0.41	390	162	0.2
31	Chimoua	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	43	26	35	3.0	11.1	5.6	97.5	12662	0.43	300	110	0.1
32	Chimoua	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	72	44	59	30.0	31.6	15.8	703.5	35916	1.13	1000	114	3.8
33	Chimoua	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	63	50	65	3.1	27.1	13.6	575.2	641116	1.38	810	1105	6.4

Anexo 7: Digitalización de la base de datos las especies maderables en el software Excel



Anexo 8: Grupo de muestreo de la Universidad Nacional de Trujillo