



**UNAP**

**Facultad de  
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE  
BOSQUES TROPICALES

**TESIS**

**“ESTRUCTURA HORIZONTAL Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE UN BOSQUE  
DENSO DE TERRAZAS EN ÁREAS DE PERFORACIÓN DEL LOTE 174,  
UCAYALI-PERÚ”.**

Tesis para optar el título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales

Autor

**Juan Carlos Reátegui Alván**

Iquitos - Perú

2015



**UNAP**

**Facultad de  
Ciencias Forestales**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

**DE TESIS Nº 634**

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **JUAN CARLOS REÁTEGUI ALVÁN** titulada: **"ESTRUCTURA HORINZONTAL Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE UN BOSQUE DENSO DE TERRAZAS EN ÁREAS DE PERFORACIÓN DEL LOTE 174, UCAYALI-PERÚ"** formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:


Con el calificativo de:

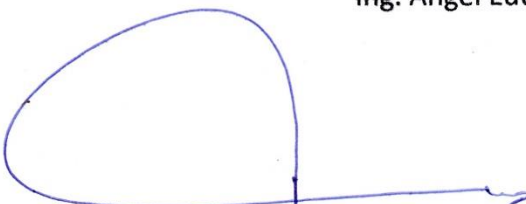
En consecuencia queda en condición de ser calificado:


Y, recibir el Título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

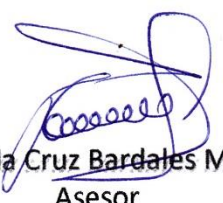
.....  
Aprobado  
May 2015  
#5to  
.....

Iquitos, 29 de Abril 2015

  
Ing. Angel Eduardo Maury Laura, M. Sc.  
Presidente

  
Ing. Segundo Cordova Horna, M. Sc.  
Miembro

  
Ing. Rildo Rojas Tuanama  
Miembro

  
Ing. Juan de la Cruz Bardales Meléndez, M. Sc.  
Asesor

**Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!**

Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú

[www.unapikitos.edu.pe](http://www.unapikitos.edu.pe)

Teléfono: 065-225303

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

Al Ingeniero Juan de la Cruz Bardales Meléndez por sus conocimientos y sabiduría inculcada durante todo el proceso de este proyecto.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado a hasta este momento tan importante en mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre, por ser un gran compañero y amigo con quien sé que siempre contare con su respaldo.

A mi adoración, mi Zhoë, por ser el motivo y la razón más importante que pueda tener en la vida para que inspires todos y cada uno de mis logros.

A mi amor Karem, que durante todos estos años ha sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda en mi proyecto.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>AGRADECIMIENTO</b>	
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>LISTA DE CUDROS.....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>vi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. EL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Descripción del problema .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Definición del problema .....</b>	<b>3</b>
<b>III. HIPÓTESIS .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Hipótesis general .....</b>	<b>4</b>
<b>IV. OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Objetivo general .....</b>	<b>5</b>
<b>4.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>5</b>
<b>V. VARIABLES.....</b>	<b>6</b>
<b>5.1. Identificación de variables, indicadores e índices .....</b>	<b>6</b>
<b>5.2. Operacionalización de variables.....</b>	<b>6</b>
<b>VI. MARCO TEORICO.....</b>	<b>7</b>
<b>6.1. Composición florística .....</b>	<b>7</b>
<b>6.2. Índice de valor de importancia .....</b>	<b>8</b>

6.3. Bosque.	9
6.4. Caracterización de la vegetación	10
6.5. Inventario forestal	10
6.6. Composición de los bosques tropicales	12
6.7. Estructura de la vegetación	13
6.8. Comportamiento de las especies	15
6.9. Área basal	17
<b>VII. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>19</b>
<b>VIII. MATERIALES Y MÉTODO</b>	<b>20</b>
8.1. Características generales del área de estudio	20
8.1.1. Localización	20
8.1.2. Accesibilidad	20
8.1.3. Clima	21
8.1.4. Fisiografía	21
8.1.5. Hidrografía	21
8.2. Materiales y equipos	22
8.3. Método	23
8.3.1. Tipo y nivel de investigación	23
8.3.2. Población y muestra	24
8.3.3. Análisis estadístico	24
8.3.4. Procedimiento	24
<b>ETAPA PRE CAMPO</b>	<b>24</b>

<b>ETAPA CAMPO</b> .....	<b>28</b>
<b>ETAPA DE GABINETE</b> .....	<b>31</b>
<b>8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	<b>34</b>
<b>8.5. Técnica de presentación de resultados</b> .....	<b>34</b>
<b>IX. RESULTADOS</b> .....	<b>35</b>
<b>9.1. Número de individuos</b> .....	<b>37</b>
<b>9.2. Índice de valor de importancia</b> .....	<b>41</b>
<b>9.3. Diversidad</b> .....	<b>44</b>
<b>X. DISCUSIONES</b> .....	<b>45</b>
<b>XI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>47</b>
<b>XII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>48</b>
<b>XIII. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>49</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>53</b>

## LISTA DE CUADROS

Nº	DESCRIPCION	Pág.
01	Operacionalización de variables intervinientes en el estudio.	6
02	Parcelas de muestreo para inventarios forestales por tipos de bosque.	28
03	Criterios de evaluación para especies comerciales.	31
04	Formulario de trabajo de campo para especies comerciales y palmeras.	32
05	Número de árboles por familia en la zona de estudio.	38
06	Número de especies por familia en la zona de estudio.	39
07	Número de individuos por hectárea y por clase diamétrica de las especies forestales del área de estudio.	41
08	Índice de valor de importancia de las especies representativas.	43
09	Diversidad de especies en el bosque de terraza alta.	44
10	Total del número de individuos, especies y familias botánicas identificadas en el área de estudio.	56



**LISTA DE FIGURAS**

<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Pág.</b>
01	Ubicación del área de estudio.	53
02	Forma de la Unidad de muestreo.	29
03	Curva del número de árboles por hectárea por clase diamétrica.	39

## RESUMEN

En la Amazonia peruana, el aprovechamiento forestal es una de las actividades de mayor importancia debido a las potencialidades y beneficios que nuestros bosques proporcionan. Sin embargo, la explotación de esta riqueza natural sin planes de manejo, continúan a un paso acelerado acrecentándose con la tala y el comercio ilegal, razón por la cual disminuyen el potencial maderable de los bosques y en especial de las especies de alto valor comercial, en tal sentido se vio necesario realizar un estudio sobre la estructura horizontal y diversidad florística de los bosques en el cual las áreas de perforación del Lote 174 de la empresa TECPETROL reunía las condiciones adecuadas, dicha empresa está ubicada dentro de Departamento de Ucayali. El método ejecutado fue el de la investigación descriptiva en donde se utilizaron conocimientos de la estadística descriptiva, a fin de aplicarlas en los procesos de evaluación, en donde se obtuvieron como resultados, que dentro del bosque denso de terrazas se reportaron 19 familias botánicas con un total de 43 especies y 95 individuos. Asimismo, Arecaceae reporta el mayor número de individuos y especies con 18 y 7, respectivamente; se observa también, que un total de doce (12) especies ostentan el 50% del total del Índice de Valor de Importancia, es decir, son las especies con mayor peso ecológico entre las que se encuentran *Ficus* sp. “renaco” (23,4%) y *Socrotea exorrhiza* “cashapona, pona” (17,8%); en conclusión podemos afirmar que de acuerdo a los índices de Shannon, Simpson y Margalef la zona de estudio presenta una diversidad relativamente alta en el bosque denso de terrazas.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde fines del siglo pasado esta parte de la Amazonía ha soportado una alta presión demográfica, debido a que la ciudad de Iquitos ha sido el centro de operaciones de diversas actividades económicas de índole extractiva que han florecido a lo largo del tiempo en esta zona. Entre ellos se pueden citar a los “booms” del caucho, de la madera, pieles y del petróleo, entre otros.

Con el asfaltado de la carretera Federico Basadre se desarrolló un proceso de ocupación rápida y desordenada de este espacio geográfico, que está generando graves problemas ambientales por una errada localización de las diversas actividades productivas y urbanas. La deforestación, la erosión y la pérdida de fertilidad de los suelos junto con la contaminación de cuerpos de agua y erosión genética, entre otros, son algunos de ellos. Los problemas ligados a las condiciones de vida de la población se agravan en este contexto.

Debido a la falta de conocimiento sobre la estructura horizontal y (número de individuos, área basal, índice de valor de importancia) y diversidad del bosque se ha planteado un estudio sobre dicha temática en el bosque de terrazas del área de perforación del lote 174 de la empresa Tecpetrol con la finalidad de plantear la línea de base para la conservación de estos bosques.

## **II. EL PROBLEMA**

### **2.1. Descripción del problema**

En la Amazonia peruana, el aprovechamiento forestal es una de las actividades de mayor importancia debido a las potencialidades y beneficios que nuestros bosques proporcionan. Sin embargo, la explotación de esta riqueza natural sin planes de manejo, continúan a un paso acelerado acrecentándose con la tala y el comercio ilegal, razón por la cual disminuyen el potencial maderable de los bosques y en especial de las especies de alto valor comercial.

La caracterización de los bosques tropicales representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso; la información básica constituye una herramienta importante para un largo plazo; no obstante, la permanente reducción y fragmentación por deforestación constituyen amenazas contra la conservación de los bosques amazónicos, teniendo en cuenta que la mayor parte de éstos no reportan información básica para contrarrestar esta situación; por lo tanto es necesario la aplicación de los inventarios forestales, que es una herramienta para obtener información de los recursos naturales que existen en los bosques tropicales, para que ayuden a conocer el potencial del recurso forestal con la finalidad de mejorar el medio ambiente y por lo tanto la calidad de vida del poblador amazónico Bawa y McDade (1994) e INADE (2004).

## **2.2. Definición del problema**

¿Cómo es la estructura horizontal y diversidad florística de un bosque denso de terraza en áreas de perforación del lote 174, Ucayali-Perú?.

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

Con el estudio se obtendrá la estructura horizontal y diversidad florística en un bosque denso de terraza en las áreas de perforación del lote 174, Ucayali-Perú.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Definir la estructura horizontal y la diversidad florística en un bosque denso de terrazas en las áreas de perforación del lote 174, Ucayali-Perú.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Registrar la composición florística de las especies en un bosque denso de terraza en las áreas de perforación del lote 174, Ucayali-Perú.
- Determinar el número de individuos por clase diamétrica de las especies forestales en un bosque denso de terraza en las áreas de perforación del lote 174, Ucayali-Perú.
- Determinar el área basal por clase diamétrica de las especies forestales en un bosque denso de terraza en las áreas de perforación del lote 174, Ucayali-Perú.
- Encontrar el índice de valor de importancia de las especies forestales en un bosque denso de terraza en las áreas de perforación del lote 174, Ucayali-Perú.
- Determinar la diversidad en un bosque denso de terraza en las áreas de perforación del lote 174, Ucayali-Perú.

## V. VARIABLES

### 5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

Dentro del estudio se identificaron como:

**Variable:** El Bosque Denso de Terraza

**Indicadores:** La composición florística, la abundancia relativa, la frecuencia relativa, la dominancia relativa, el índice de valor de importancia y la diversidad florística.

**Índices:** El número de especies y familias, los porcentajes (%), el índice de Shannon, el índice de Simpson y el índice de Margalef.

### 5.2. Operacionalización de variables

**Cuadro 1. Operacionalización de las variables intervinientes en el estudio.**

Variable de estudio	Indicadores	Índices
Bosque Denso de Terraza	<ul style="list-style-type: none"><li>• Composición florística</li><li>• Abundancia Relativa</li><li>• Frecuencia Relativa</li><li>• Dominancia Relativa</li><li>• Índice de valor de importancia</li><li>• Diversidad Florística</li></ul>	<p>Número de Especies y familias</p> <p>Porcentaje (%)</p> <p>Porcentaje (%)</p> <p>Porcentaje (%)</p> <p>Porcentaje (%)</p> <p>Shannon, Simpson, Margalef</p>



## VI. MARCO TEORICO

### 6.1. Composición florística

Angulo & Alvarez(2010), El Arboretum el "Huayo" (9,44 ha) tiene una gran riqueza florística pues en él se encontraron 4 845 árboles con  $Dap \geq$  pertenecientes a 526 especies forestales las mismas que están agrupadas en 192 géneros y en 51 familias botánicas y presenta un promedio de 513.24 árboles por hectárea. Mientras que Meléndez (2000), determinó la composición florística de la parcela XII del arboretum el Huayo, que está conformado por 569 individuos, distribuidos en 35 familias, 86 géneros y 169 especies diferentes.

Además las Familias con mayor número de especies fueron, Fabaceae con 25 especies, Myristicaceae con 16 especies, Lauraceae con 15 especies, Euporbecaceae con 12 especies, Sapotaceae con 11 especies, Meliaceae con 11 especies, Burceraceae con 9 especies, Lecytidaceae con 7 especies, Chrysobalanaceae con 6 especies, y Annonaceae con 5 especies (Meléndez 2000). Mientras que Angulo & Álvarez (2010), afirman que las familias con mayor cantidad de especies y géneros, son la Fabaceae con 70 especies y 25 géneros, seguido de la Lauraceae con 48 especies y 10 géneros, Burseraceae con 31 especies y 05 géneros; Myristicaceae con 30 especies y 05 géneros.

Entre tanto las Familias más abundantes fueron Lecytidaceae con 156 individuos, Fabaceae con 67 individuos, Euphorbeaceae con 40 individuos, Myristicaceae con 38 individuos, Sapotaceae con 32 individuos, Burseraceae con 31 individuos, Lauraceae con 25 individuos, Meliaceae con 20 y Moraceae con 18 (Meléndez 2000).

La mayor dominancia relativa corresponde a las familias Lecytidaceae (31,53%), Fabaceae (16,60%), Euphorbeaceae (7,41%).

De igual modo se determinó que las familias que tiene el mayor valor de importancia ecológica (VIE) son: Lecytidaceae (63,09%), Fabaceae (43,16%), Euphorbeaceae (21,54%), Myristicaceae (20,13%). De acuerdo al IVI obtenido por Angulo & Álvarez (2010), la familia Fabaceae ocupa el primer lugar con 34,13% seguido de la familia Lecythidaceae con 32,67%, la familia Euphorbiaceae con 29,50%, la Myristicaceae con 19,04%, la Lauraceae con 13,28%, Cecropiaceae con 13,15% y la Moraceae con 10,74%.

## 6.2. Índice de valor de importancia

En Jenaro Herrera, Freitas (1996), para árboles con DAP  $\geq 10$  cm, indica que la composición florística del bosque latifoliado de terraza baja fue de 43 familias botánica, siendo ocho las que aportan por lo menos el 50% del peso ecológico total, destacando la Lecythidaceae con 27,9% y las de menos presencia las Palmae con 12,6%.

Valderrama *et al.* (1998), reportan que la vegetación del Arboretum del CIEFOR – Puerto Almendra es representativa de la cuenca del Río Nanay; en 0,625 ha (Parcela II), en plantas a partir de 10 cm de DAP, identificó en la familia botánica *Arecaceae* las siguientes especies, *Euterpe precatoria* Mart (4), *Paulina* sp. (1), *Mauritia flexuosa* (1), *Mauritia aculeata* Burret (6), *Maximiliano* sp. (1), *Socrotea Exorciza* Wend (2). Así mismo, Mori (1999), en la Parcela VII del mismo arboretum registró un total de 59 especies a partir de plantas con diámetro  $\geq 10$

cm de DAP. Además, Bardales (1999) en la Parcela X, determinó un total de 644 árboles agrupados en 64 familias botánicas.

En la localidad de Puerto Almendra en los terrenos de la U.N.A.P. Padilla *et al.* (1989), encontró un volumen de madera de 189,34 m<sup>3</sup>/ha. Tello (1996), en un inventario forestal en la Carretera Iquitos – Nauta, en un bosque de colina clase I, determinó el volumen de madera de 195,04 m<sup>3</sup>/ha y, para una colina Alta el volumen fue de 289 m<sup>3</sup>/ha.

En la Reserva Allpahuayo – Mishana, se ha registrado hasta el momento alrededor de 1780 especies de plantas, a pesar de que ha sido estudiado muy superficialmente (Álvarez, 2002).

### **6.3. Bosque**

WWF (2013), el bosque es un ecosistema complejo - un sistema biológico con un sinnúmero de interrelaciones distintivas de las partes vivas del ambiente (plantas, animales y micro-organismos) entre sí mismas y con las partes no vivas, inorgánicas o abióticas (suelo, clima, agua, restos orgánicos, rocas).

Los bosques tienen una gran variedad de usos para los humanos, incluyendo la madera de los árboles, nutrición para animales, recreación, usos medicinales y más. En la actualidad, los conservacionistas aún están discutiendo una definición “técnica” de un bosque. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), un bosque no deja de ser un bosque sólo porque los árboles ya no están. Aunque eso sea cierto, es importante entender

cómo la desaparición de la cobertura verde y la amenaza resultante para los hábitats y la vida humana calza en el cuadro completo de la vida en el planeta (WWF, 2013).

#### **6.4. Caracterización de la vegetación**

La caracterización de la vegetación y su clasificación como diferentes comunidades vegetales se basa en la composición florística y características estructurales tales como diversidad, altura, frecuencia, dominancia, abundancia y área basal de las especies constituyentes.

#### **6.5. Inventario forestal**

El inventario forestal no solo es un registro cualitativo y cuantitativo de los árboles, sino que se amplía a todos los elementos que conforman el bosque, según el cual está compuesto por el capital vuelo, suelo y demás elementos o individuos que se desarrollan y viven en la masa forestal (Malleux, 1982). Así mismo un inventario forestal debe incluir una descripción general de la zona forestal y de las características legales para el aprovechamiento del área, así como cálculos de las existencias maderables según las especies forestales (número de árboles por categorías diamétricas, disponibilidad volumétrica, entre otras), y cálculos de los incrementos de las mermas, principalmente debidas a pérdidas por el estado fitosanitario y defectos físicos del árbol (Husch, 1971). El inventario es un instrumento de planificación, pues ofrece datos estadísticos seguros en lo referente a la cuantificación y distribución de los individuos vegetales, como también la caracterización de la población vegetal y la evaluación de la diversidad

biológica Robles (1978); Péllico Neto y Brena (1997) y Prodan (1997), citado por Moscovich *et al* (2003).

Para Orozco y Brumér (2002), el inventario forestal es un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal. El término “inventario forestal” ha sido utilizado en el pasado como sinónimo de “procedimiento para la estimación de recursos leñosos (principalmente maderables comerciales) contenidos en un bosque”. Mientras que para Israel (2004), consiste en extraer información, es decir, es para saber cómo aprovecharlo, es como una radiografía del bosque, un resumen de su situación en un tiempo dado. Se trata de relevar una serie de cualidades de los árboles y el ambiente en determinados puntos del bosque (llamados parcelas) considerados representativos según los objetivos del inventario; el mismo autor, menciona que constituye la parte fundamental de la planificación de la ordenación forestal con fines de aprovechamiento y manejo sostenible, ya que permiten determinar de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal. En términos cualitativos, el inventario permite conocer la variación de la masa forestal en los diferentes estratos o ecosistemas, así como determinar la variación florística del bosque y las características intrínsecas de las especies registradas (forma del fuste y de la copa, por ejemplo). En términos cuantitativos, el inventario determina el número de especies por unidad de área y las variables dasométricas, como diámetro a la altura del pecho (dap), altura comercial y altura total de los individuos inventariados. Una vez procesada la información de campo, es posible determinar el área basal y el volumen comercial estimado por unidad de área.

Para Wabo (2003), existen muchas definiciones de inventario forestal, algunas más complejas. Pero con el fin de simplificar su comprensión recurriremos a una más simple, que lo define como el conjunto de procedimientos aplicados para determinar el estado actual de un bosque. La interpretación de la expresión “estado actual” varía de una situación a otra, conforme varía el objetivo perseguido por el inventario. Por ejemplo, para un productor que desea vender su madera, el objetivo del inventario es determinar la cantidad de madera que tiene disponible para la venta; el estado actual quedaría representado por el volumen de madera comercializable que tiene disponible. En cambio, para quien desea predecir el volumen futuro de madera, el objetivo del inventario es determinar el volumen que hoy tienen los árboles involucrados y obtener alguna medida de su crecimiento; el estado actual quedaría representado por el volumen de madera actual y su tasa de crecimiento. Según CONAFOR (2004), los inventarios forestales se pueden definir como un procedimiento operativo, para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos y presentarlos por medio de publicaciones. El Inventario Nacional Forestal es un instrumento de la política nacional en materia forestal, que tiene por objeto determinar el cambio de la cubierta forestal del país y la evaluación de las zonas que se deben considerar prioritarias.

## **6.6. Composición de los bosques tropicales**

Los bosques tropicales presentan una composición fuertemente mixta, con una gran cantidad de especies por unidad de superficie (hasta más de 1000 por hectárea), varía de un lugar a otro del bosque, lo cual está ligado a las diferencias

del patrón o tipo de distribución de las especies arbóreas individuales, relacionadas a su vez a las condiciones del medio (principalmente el suelo) y a las características inherentes a las especies (Gómez, 1972). Heinsdijk y Miranda (1963), señalan que el bosque tropical es una mezcla de pequeños y grandes árboles con una gran variedad de diámetros (DAP) semejante a los que se observan en países templados de desigual edad, donde todavía la variación del diámetro es menor. Hawley y Smith (1980), consideran que el crecimiento en diámetro de los árboles es más variable que la altura.

### **6.7. Estructura de la vegetación**

Se entiende la estructura de la vegetación como el patrón espacial de distribución de las plantas (Barkman, 1979), y la caracterización de una agrupación vegetal de especies leñosas se llega a través de la definición de su ordenamiento vertical y horizontal (Rangel y Velásquez, 1997). Lamprecht (1962), asegura que una distribución diamétrica regular, es decir mayor número de individuos en las clases inferiores, es la mayor garantía para la existencia y sobrevivencia de las especies; por el contrario, cuando ocurre una distribución diamétrica irregular, las especies tenderán a desaparecer con el tiempo. Finol (1974), afirma que la distribución diamétrica regular garantiza la sobrevivencia de una especie forestal, así como su aprovechamiento racional según las normas del rendimiento sostenido. Por su parte Marmillod (1982), asegura que la distribución diamétrica depende marcadamente de la superficie de levantamiento. UNESCO (1980), manifiesta que la estructura del bosque son cambios fenológicos incluidos en función del microclima y de las modificaciones que en tal microclima inducen las condiciones fisiográficas y edáficas; a su vez, la estructura forestal determina las condiciones microclimáticas. Para Barkman, 1979, citado por Quirós, *et al.* 2003, la estructura

de la vegetación es el patrón espacial de distribución de las plantas. Varios autores proponen lineamientos, métodos y técnicas para la realización del análisis estructural, así Caine y Castro (1956), citado por Burga (1993), proponen los criterios básicos de análisis estructural de bosques de *Araucaria* considerándolos cálculos de abundancia, frecuencia y dominancia.

Según Kuchler (1966), citado por Burga (1993), los métodos de descripción y clasificación estructural y fisionómicas, están fundamentados en características propias de la vegetación que pueden ser expresados a través de fórmulas combinadas, símbolos o perfiles esquemáticos; así, él se vale de una escala ajustable en la cual pueden combinarse cinco series de símbolos con el fin de mostrar los aspectos más importantes de la cubierta vegetal. Para la nomenclatura Dancereau (1986), citado por Burga (1993), utiliza la combinación de letras y números para describir la fisonomía y estructura de la vegetación; propone además el uso de una serie de símbolos para representarlas gráficamente. Los símbolos y diagramas deben ser utilizados para registrar los caracteres de la vegetación en el propio terreno. Lamprecht (1962), sugiere técnicas para el análisis estructural de bosques tropicales. Estas técnicas permiten realizar el análisis de la estructura florística, estructura diamétrica y estructura vertical del bosque.

Los estudios estructurales según Lamprtecht (1964), son de gran valor práctico y de gran interés científico, para proyectar y desarrollar correctamente los planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales. Permiten entre otras cosas deducciones importantes acerca del origen, dinamismo y las tendencias del futuro desarrollo de las comunidades forestales.



Para el estudio de la vegetación Tello (1995), menciona tres criterios, los cuales están basados en las características o aspectos fisonómicos, florísticos y estructurales. Para proyectar y desarrollar planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales, es necesario conocer, la composición y estructura de los diferentes tipos de vegetación, que permita precisar el efecto de los principales factores ambientales sobre la organización del rodal, el estado de equilibrio poblacional de la comunidad y detectar actividades antropogénicas realizadas en el bosque (Malleux, 1982). La estructura y composición de los bosques se ve afectada por la ocurrencia de disturbios de origen natural o antropogénico. La ocurrencia de disturbios frecuentes determina el predominio de especies colonizadoras, mientras que en áreas más estables el dosel del bosque está dominado por especies tolerantes a la sombra (Whitmore, 1989 citado por Pinazo *et al.* 2003).

La caracterización local de la vegetación representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de los bosques tropicales (Bawa y McDade, 1994 citado por Cascante *et al.* 1991).

### **6.8. Comportamiento de las especies**

Autores como Lamprecht (1962), Finol (1975) y Donoso (1982), afirman que hacia el clímax, los dominantes con escasa (o sin) regeneración desaparecen. Sin embargo Hartshorn (1980), demuestra que estas especies (exigentes en luz) tienen una estrategia de regeneración que asegura su permanencia en el bosque

clímax. Finol (1975), reconoce que se tendrá que aceptar que, aún para un bosque clímax, siempre habrá representantes arbóreos sin regeneración y viceversa, debido fundamentalmente al potencial de especies oportunistas que solo esperan un pequeño claro en el techo del bosque para formar parte de su estructura.

Knight (1975) citado por Burga (1993) y Hartshorn (1980), afirman que las especies con escasa o sin regeneración natural, en condiciones de sombreado, aprovechan los claros que ocurren en el bosque para regenerarse. Dado que las especies tienen diferentes estrategias de regeneración, donde la luz juega un papel importante, es necesario identificar a las especies en cuanto a sus requerimientos de luz. Ellas pueden ser divididas en dos grandes grupos: tolerantes a la sombra (esciófitas) y especies intolerantes a la sombra (heliófitas).

Los autores antes mencionados afirman que existen patrones intermedios a las dos categorías dadas. Esta complejidad de comportamientos y requerimientos de las especies en sus respuestas a los diferentes grados de aperturas del dosel, significan obstáculos aún mayores en la silvicultura de los bosques naturales; no existen categorías exclusivas de especies esciófitas y heliófitas. Whitmore (1975), sino que existen otras que requieren aumentos relativos de luminosidad así como las que presentan cambios en sus requerimientos con la edad. Quevedo (1986), citado por Burga (1993), manifiesta que las especies maderables valiosas son las que se encuentran haciendo parte del dosel superior del bosque y son, por lo tanto, en su mayoría exigentes en luz, al menos en su estado adulto.

FAO (1974), sostiene que la floresta tropical se compone de una multitud de especies de árboles, todas con necesidades diferentes de luz solar, existen árboles que precisan plenamente de sol durante su vida eterna, otras exigen sol solamente cuando llegan a ser árboles grandes, otras no precisan o que resisten a la luz directa para que se tornen árboles adultos.

Quevedo (1986), citado por Burga (1993), estudiando las curvas diamétricas por especie, encontró diferencias marcadas. Estas diferentes distribuciones se debieron, en condiciones normales, a los diferentes comportamientos silviculturales de las especies en función de sus requerimientos de luz, sombra o ambas. Pueden presentar distribuciones como lo muestra Rollet (1983), en forma de campana (las aperturas), otras con distribuciones con fuertes pendientes (de sombra), otras con pendientes moderadas, representando a las especies de requerimientos moderados de luz.

### 6.9. Área basal

(Wikipedia.org), el área basimétrica o basal es al área en metros cuadrados del corte transversal de un árbol a la altura del pecho, es decir, a 1,30 m.

Se obtiene a partir de la fórmula del área del círculo, expresada como  $A=(\pi/4)*d^2$  , donde: "A" es el área basal,  $\pi= 3.1416$  y "d" es el diámetro.

En el campo no suelen hacer estos cálculos, ya que hay tablas en las que según el diámetro del árbol, está calculada ya su área basal, o bien porque es más simple realizarlos en oficina, junto con otros indicadores dasométricos.

El área basal por hectárea varía según:

- El tamaño de los árboles individuales
- La densidad de plantación (número de árboles por hectárea).

A su vez, el tamaño de los árboles individuales depende de múltiples factores:

- La especie
- La densidad de plantación (en términos generales, a mayor número de árboles por hectárea, menos podrán crecer éstos)
- La edad del árbol
- La oferta ambiental

En un rodal de árboles jóvenes es baja, pero aumenta rápidamente conforme van creciendo hasta que llegan a un máximo.

Este máximo se alcanza a unas edades u otras dependiendo de la especie y de la calidad de sitio. Por eso es una medida más estable en bosques maduros que en bosques jóvenes.

## VII. MARCO CONCEPTUAL

**Bosque:** Es toda aquella superficie de tierra en donde se hallan creciendo asociaciones vegetales (Diccionario de Botánica, 2002).

**Diversidad de especies:** es la diversidad global del planeta, son aquellas cuya distribución geográfica se circunscribe a un área muy localizada, constituyendo los endemismos; y que requieren una especial protección. (Ricklefs, 1998).

**Inventario forestal:** Conjunto de procedimientos destinado a proveer información cualitativa y cuantitativa de un bosque (Wabo, 2003).

**Muestreo:** Se conceptualiza como elegir y obtener muestras representativas de las características de los integrantes de una población. También se define como la herramienta de la investigación científica (Seck, 2005, citado por Macedo, 2010).

## VIII. MATERIALES Y MÉTODO

### 8.1. Características generales del área de estudio

#### 8.1.1. Localización

El estudio se desarrolló en un bosque denso de terrazas en el Área de Perforación del Lote 174 de la empresa TECPETROL. Políticamente se encuentra ubicada dentro del distrito de Raymondi, en la provincia de Atalaya del Departamento de Ucayali (Figura 1 del anexo).

Las coordenadas del área de estudio son:

Vértice	Este (m)	Norte (m)
1	710 000	8811200
2	710 000	8840000
3	710 000	8840000
4	668000	8811200

#### 8.1.2. Accesibilidad

Al área de estudio se accede partiendo vía aérea desde la ciudad de Lima hasta la ciudad de Satipo. Posteriormente se recorre por carretera hasta Puerto Ocopa en un tiempo aproximado de 2 horas. Luego, se parte desde Puerto Ocopa en un deslizador equipado con motor de 120 hp por el río Urubamba hasta la localidad de Atalaya en un tiempo de 4 horas aproximadamente; y finalmente, en la misma embarcación se recorre desde Atalaya hasta el área de estudio en un tiempo de 3 horas.

### **8.1.3. Clima**

El clima del área de estudio, es cálido, húmedo y lluvioso. La precipitación promedio mensual es de 200,6 mm. La precipitación promedio anual es de 2407,7 mm., los meses con mayor precipitación son Enero con 237,2 mm. Abril con 237,2 mm, mayo con 235,9 mm. El mes con menor precipitación es Junio con 101,6 mm. La temperatura medio mensual en la zona oscila entre 23,5 °C y 28 °C. Las temperaturas máximas están entre 29,8 °C y 31,6 °C y las mínimas están entre 20° C y 22° C. La humedad relativa es constante en toda la zona, oscilando la media anual entre 82% y 93% (SENAMHI, 2010).

### **8.1.4. Fisiografía**

Presenta fisiografías de sistemas colinosos con pendientes entre 15 – 35% (especificaciones de pendiente altura) (Programa Regional de Recursos Forestales y Fauna Silvestre, 2010). Asimismo, el área presenta suelos pedregosos (litosoles) en las partes altas, cambisoles en las partes intermedias y acrisales en las partes bajas. La conjunción de las pendientes pronunciadas, las altas precipitaciones y la tala de los bosques hacen que esta Región esté expuesta a una erosión acelerada, con deslizamientos de tierra muy fuertes.

### **8.1.5. Hidrografía**

La hidrografía está caracterizada por la complicada orografía. De las montañas descienden numerosos riachuelos y ríos muy tormentosos y con el lecho de piedras.

## 8.2. Materiales y equipos

Los materiales y equipos utilizados en el presente estudio fueron:

### **Materiales cartográficos y satelital**

Los materiales utilizados en el levantamiento de la información biométrica fueron los siguientes:

- ✓ Material literario y estadístico recopilado.
- ✓ Mapa forestal del Perú – 1995. Escala 1:1'000.000 - INRENA
- ✓ Cartas nacionales. Escala 1:100,000.
- ✓ Machete.
- ✓ Forcípulas.
- ✓ Ponchos para lluvia.
- ✓ Botas de jebe.
- ✓ Reloj o cronometro.
- ✓ Wincha de 50 metros.
- ✓ Libretas de campo simple.
- ✓ Lapiceros
- ✓ Lápices con borrador.
- ✓ Latas de pinturas esmalte anticorrosivo color rojo
- ✓ Latas de pinturas esmalte anticorrosivo amarillo.
- ✓ Brochas de 1" ½ de espesor.
- ✓ Brochas de 4 pulgadas.
- ✓ Pinceles de ½ pulgada.
- ✓ Galones de tiner.
- ✓ Combustibles, lubricantes y otros.
- ✓ Pilas marca Duracell AA 1.5 V.



- ✓ Plástico para campamento.
- ✓ Botiquín de primeros auxilios.

### **Equipos y programas**

- ✓ Computadoras Intel con procesador i5 core.
- ✓ Plotter cannoniPF 810.
- ✓ Impresoras HP laser jet
- ✓ GPS Garmin 76cxMap
- ✓ Brújulas Suunto.
- ✓ Forcípula.
- ✓ Camara digital.
- ✓ Libreta de campo de acuerdo a formato del plan de trabajo.
- ✓ Par de botas.
- ✓ Lapiceros.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Programas
- ✓ Hoja de cálculo Microsoft excel 2010.
- ✓ Procesador de datos Microsoft Excel.

## **8.3. Método**

### **8.3.1. Tipo y nivel de investigación**

Por el tipo de la investigación es descriptivo. Mientras que el nivel de investigación reúne las condiciones metodológicas de una investigación básica, en razón, que se utilizaron conocimientos de la estadística descriptiva, a fin de aplicarlas en el

proceso evaluación de la estructura horizontal y diversidad florística de un bosque denso de terrazas.

### **8.3.2. Población y muestra**

#### **Población**

La población estará conformada por todos los árboles presentes en un bosques de terrazas ubicada en una superficie de 1000 ha, perteneciente al lote 174 de la empresa TECPETROL en el departamento de Ucayali.

#### **Muestra**

La muestra en el presente estudio serán todos los árboles con un dap igual o mayor de 30 cm presentes en seis parcelas de 20 x 250m, ubicadas en un bosque denso de Terraza.

### **8.3.3. Análisis estadístico**

Para el estudio de estructura y diversidad se registró la estadística descriptiva, el índice de valor de importancia de las especies y familias botánicas a través de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa, el número de individuos por especie y la diversidad florística del bosque denso de terraza.

### **8.3.4. Procedimiento**

El procedimiento estará dividido en tres fases:

#### **ETAPA PRE CAMPO**

Esta etapa comprendió actividades de recopilación y sistematización de la información, bibliográfica, estadística y cartográfica existente en el área de

estudio, sobre todo en la clasificación del bosque e inventarios forestales a fin de complementar la información base. Durante esta etapa se elaboró el mapa base de vegetación donde se identificó las principales formaciones vegetales a través de imágenes satélites a fin de establecer los puntos de muestreo e identificar las áreas a muestrear. En dichas formaciones se establecieron los puntos de muestreo (PM) basados en la fisonomía de la cobertura vegetal y la diversidad de hábitat previsible por el análisis de la imagen de satélite.

### **Diseño del Inventario**

El presente inventario forestal fue a nivel exploratorio y presenta el diseño estratificado para cinco unidades de vegetación, estableciendo un inventario estratificado con muestras del mismo tamaño y diseño de muestreo aleatorio con parcelas de 0,50 ha y fijación proporcional para la distribución de n muestras en cada unidad de vegetación, con error permisible de muestreo sobre la media del 23,28%.

### **Unidad elemental de muestreo**

La unidad elemental de muestreo (parcela de muestreo) se diseñó de un solo tamaño y presentan forma rectangular de 20 m x 250 m. Dentro de las parcelas se establecieron cinco sub parcelas que se utilizaron en forma independiente para la interpretación de las características del bosque en este caso del porcentaje de frecuencia (Sub parcelas de 20 m x 50m).

De acuerdo a la interpretación de las imágenes se establecieron un coeficiente de variabilidad de 50% ( $CV=50\%$ ) y error de muestreo de 23,28% ( $E=23,28\%$ ). Para el cálculo del tamaño de la muestra se utiliza la siguiente formulas:

$$n = \frac{t^2 \times CV^2}{E^2}$$

Dónde:

N = Número de unidades requeridas (parcelas).

CV = Coeficiente de variación estimando de la vegetación, 50%.

T = Valor tabular de la distribución de t, 2,031 de acuerdo a la tabla.

E = Error de muestreo deseado 23,28%.

En base a la ecuación y variables, el número de unidades de muestreo necesarias para ejecutar la evaluación detallada de la vegetación con un error máximo de muestreo de 23,28% es de 19 unidades de muestreo (UM), tal como se observa:

$$n = \frac{(2,031)^2 \times (50)^2}{(23,28)^2} = 19,03 = 19 \text{ parcelas}$$

**Cuadro 2.** Parcelas de muestreo para inventarios forestales por tipos de bosque.

<b>Tipo de Bosque</b>	<b>% Área</b>	<b>% CV (Estimado)</b>	<b>Sup. Proporcional</b>	<b>Prop. %CV</b>	<b>Nº de parcelas</b>
Bosque denso de colinas (Bdc)	45	50	0,45	22,5	6
Bosque semidenso de colinas (Bsc)	42	50	0,42	21,0	6
<b>Bosque denso de terraza (Bdt)</b>	<b>07</b>	<b>50</b>	<b>0,07</b>	<b>3,5</b>	<b>6</b>
Bosque abierto de colina (Bac)	02	50	0,20	1,0	2
Vegetación secundaria de origen antrópico (Vs)	04	50	0,04	2,0	2
	<b>100</b>		1,00	50,00	19

### **Distribución de las Unidades de Muestreo (UM)**

De acuerdo al diseño establecido, tamaño de muestra requerida y a la superficie de bosques a evaluarse, se ha distribuido las muestras de acuerdo a la extensión de los tipos de bosque. Las unidades de muestreo en forma aleatoria se ubicaran perpendiculares a cada transepto de la evaluación biológica, sin interferir los trabajos de fauna. La orientación de las parcelas estará sujeta a la fisiografía, perpendiculares a las curvas de nivel y en sentido Norte-Sur o Este-Oeste.

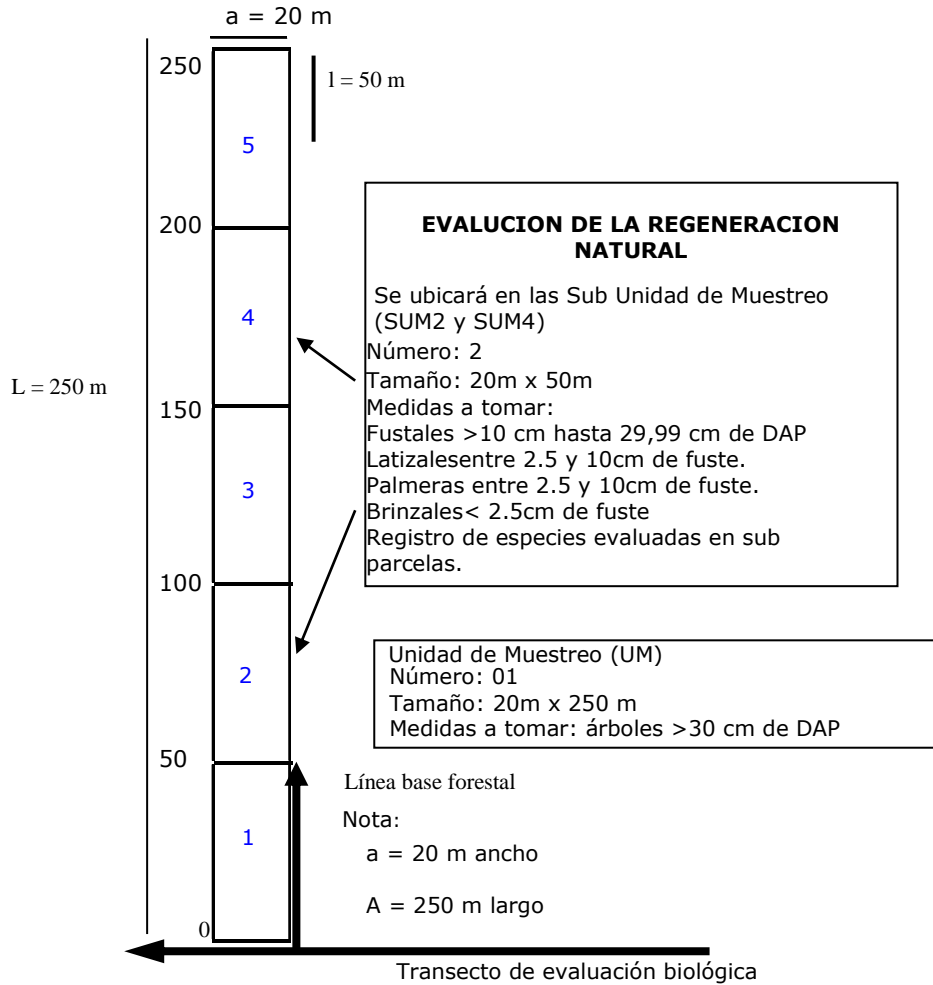
### **Tamaño de la unidad de muestreo (UM)**

El tamaño de la unidad de muestreo o parcelas de muestreo es de 0,50 ha, y consta de 20 metros de ancho y 250 m de largo. Jorge Malleux(1992), recomienda usar esta información como un muestreo piloto con grandes áreas de muestreo. Esto permitió una caracterización eficiente y detallada de la composición florística y dispersión de las especies, sobre todo de aquellas de mayor importancia por su abundancia, importante para la caracterización de los tipos de vegetación.

### **Forma de las unidades de muestreo (UM)**

En cuanto a la forma de la unidad de muestreo, en estudios realizados anteriores, se encontró que la forma de la unidad de muestreo rectangular tipo faja es más eficiente para la evaluación de bosques tropicales.

En este caso la unidad de muestreo (UM) tuvo la forma de un rectángulo de 20 m de ancho por 250 m de largo con 5 sub parcelas de 20 x 50 m. Donde se evaluaron todas las especies forestales con DAP superior a 30 cm. Se registró la información de campo separada en sub parcelas a fin de contabilizar la frecuencia de las especies forestales.



**Figura 2.** Forma de la Unidad de muestreo.

## ETAPA CAMPO

### Parámetros a evaluar

#### A). En toda la unidad de muestreo o parcelas

Se evaluaron todos los árboles cuya diámetro sea superior a 30 cm de DAP (Diámetro a la altura del pecho). Los criterios de cada parámetro considerado en la evaluación se detallan en el cuadro 03 y se consignan de acuerdo al formato. Cuadro 04.

**Cuadro 3.** Criterios de evaluación para especies comerciales.

Simbología	Variables	Descripción
SP	Nombre común de las especies	Nombre de la especie identificado en campo.
DAP	Diámetro a altura del pecho	Medida del Diámetro de la especie a 1,30 m del suelo
HC	Altura comercial	Medida del árbol desde la base hasta la primera bifurcación.
HT	Altura total	Medida del árbol desde la base hasta la copa.
OBSERVACIONES	Observaciones	Apreciación visual de características fitosanitarias, posibles usos, etc.





## ETAPA DE GABINETE

### Análisis estructural

Se aplicaron los siguientes parámetros, según Lamprecht (1964):

#### Abundancia absoluta (Aa):

Expresa el número total de individuos de cada especie existentes en el área de estudio.

#### Abundancia relativa (Ar):

Indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje.

$$Ar = \frac{Ae}{Aa} \times 100$$

Dónde:

Ae = Número de individuos de cada especie

#### Dominancia absoluta (Da):

Es la suma total de las áreas basales (AB) de los individuos de todas las especies.

$$Da = \sum \text{Áreas basales}$$

Dónde:

$$AB = \frac{\pi}{4} (dap)^2$$

#### Dominancia relativa (Dr):

Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

$$Dr = \frac{De}{Da} \times 100$$

Dónde:

De = Dominancia de la especie

## Frecuencia

La frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno. La frecuencia absoluta (f) está dada por el número de unidades de registro por especie botánica en que ocurrieron y, la frecuencia relativa (fr) se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta}}{\text{Total de unidades muestreados}} \times 100$$

Índice de valor de importancia (IVI) de las especies.

El índice de valor de importancia se calculó de la siguiente manera:

IVI = Abundancia relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

Dónde:

Abundancia relativa = Número de individuos-especies  $\times 100 /$  Total de individuos

Dominancia relativa =  $\sum$  de áreas basales-especie  $\times 100 / \sum$  Total de AB

Frecuencia relativa = Número de unidades muestrales-sp.  $\times 100 /$  Total de unidades muestrales utilizadas.

## Determinación de la diversidad

La diversidad de los bosques se evaluará en función de los índices de Shannon – Wiener (H), el inverso Simpson (1 - D) y Margalef estimados en el programa PAST versión 1.97 (Hammer *et al.* 2001).

La diversidad de Shannon-Wiener se interpreta de acuerdo al rango de 0 – 5, cuanto el valor se acerca a 5 la diversidad es alta, lo contrario cuando se acerca a cero; la diversidad de Simpson está en el rango de 0 a 1, cuando el valor se acerca a 1 existe alta diversidad; mientras que el Índice de diversidad de Margalef va de 0-2 (diversidad baja), 2.1-4.9 (diversidad media) y +5 (diversidad alta).

El procesamiento de datos se realizó empleando los programas, EXCEL 2007, PAST versión 1.8 y aplicación de estadística descriptiva. Para la evaluación de aspectos cuantitativos se midió la diversidad alfa a través del índice de riqueza de especies y el índice de Margalef (riqueza específica de la diversidad alfa); así como el índice de dominancia de Simpson y los índices de equidad de Shannon-Wiener y de Pielou (Equidad), considerados como índices de abundancia proporcional (estructura de la diversidad alfa) (Moreno, 2001). Los índices de diversidad de Shannon (H) (Krebs, 1985) varían en un rango de 0,0 – 5,0 a más y Simpson (1 – D) (Krebs, 1985) de 0,0 – 1,0, el índice de Riqueza de Margalef (Krebs, 1998), tiene un rango de 0,0 – 5,0 a más, y de Equidad de 0 – 1

La diversidad alfa de la comunidad estudiada se determinará mediante el índice de Simpson, índice de equidad de Shannon y Wiener (H'), y el índice de diversidad de Margalef.

**Índice de Simpson (D):**

$$D = 1 - \sum (ni)^2$$

Dónde:

D = El índice de diversidad de Simpson.

ni = La abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra.

**Índice de equidad de Shannon y Wiener (H'):**

$$H' = 1 - \sum \left( \left( \frac{ni}{n} \right) \ln \left( \frac{ni}{n} \right) \right)$$

Dónde:

H'= El índice de diversidad de Shannon y Wiener

$n_i$  = Una relación de la riqueza expresada en la abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra

#### **8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica que se utilizó fue el análisis del inventario; mientras que los instrumentos utilizados fueron las guías de análisis documentario.

#### **8.5. Técnica de presentación de resultados**

Los resultados son presentados en cuadros y figuras, tanto de resultados cualitativos como cuantitativos. En los cuadros se expone la composición florística del bosque, número de árboles y volumen por hectárea y por clase diamétrica e información complementaria.

## IX. RESULTADOS

1. El presente estudio se realizó en un bosque denso de terrazas, conformado por terrenos planos de buen drenaje (cuyas pendientes van de 0-5%) de textura fina a media y consistencia arcillosa, cuya materia orgánica es de aproximadamente 5 cm de espesor. El sotobosque es ligeramente denso con abundantes plántulas y hierbas; el estrato medio se torna ligeramente entrelazado.
2. En el bosque denso de terrazas se reportaron 19 familias botánicas con un total de 43 especies y 95 individuos (cuadro 11 del anexo). Asimismo, Arecaceae reporta el mayor número de individuos y especies con 18 y 7, respectivamente. *Socrotea Exorrhiza* es la especie con mayor número con 8 individuos, seguido de *Guatteria calophylla* con 5 individuos (cuadro 6 y 7).
3. En el cuadro 11 del anexo se presentan el total de especies y familias botánicas identificadas en el bosque de denso de terraza.

**Cuadro 5.** Número de árboles por familia en la zona de estudio.

N°	Familia	Nro árbol	%
1	Arecaceae	18	18,9
2	Moraceae	11	11,6
3	Fabaceae	9	9,5
4	Annonaceae	8	8,4
5	Euphorbiaceae	7	7,4
6	Apocynaceae	7	7,4
7	Malvaceae	6	6,3
8	Lecythidaceae	4	4,2
9	Combretaceae	4	4,2

N°	Familia	Nro árbol	%
10	Sapotaceae	4	4,2
11	Lauraceae	4	4,2
12	Myristicaceae	3	3,2
13	Gnetaceae	3	3,2
14	Urticaceae	2	2,1
15	Burseraceae	1	1,1
16	Celastraceae	1	1,1
17	Meliaceae	1	1,1
18	Clusiaceae	1	1,1
19	Bignoniaceae	1	1,1
<b>Total</b>		<b>95</b>	<b>100,0</b>

**Cuadro 6.** Número de especies por familia en la zona de estudio.

N°	Familia	Nro Especies	%
1	Arecaceae	7	16,3
2	Fabaceae	5	11,6
3	Malvaceae	5	11,6
4	Apocynaceae	4	9,3
5	Moraceae	4	9,3
6	Annonaceae	2	4,7
7	Euphorbiaceae	3	7,0
8	Lauraceae	2	4,7

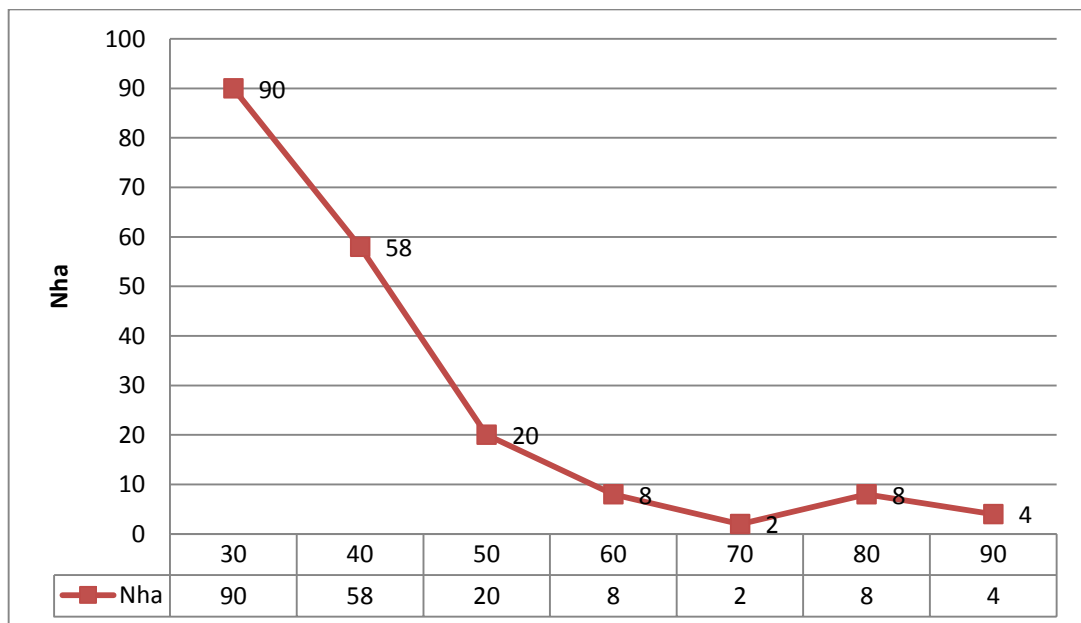
<b>N°</b>	<b>Familia</b>	<b>Nro Especies</b>	<b>%</b>
9	Bignoniaceae	1	2,3
10	Burseraceae	1	2,3
11	Celastraceae	1	2,3
12	Clusiaceae	1	2,3
13	Combretaceae	1	2,3
14	Gnetaceae	1	2,3
15	Lecythidaceae	1	2,3
16	Meliaceae	1	2,3
17	Myristicaceae	1	2,3
18	Sapotaceae	1	2,3
19	Urticaceae	1	2,3
<b>Total</b>		<b>43</b>	<b>100,0</b>

## 9.2. Número de individuos

En el bosque denso de terrazas, se han registrado un total de 43 especies forestales entre maderables y no maderables, que hacen un total de 190 ind/ha.

Asimismo, en la figura 3 se observa la distribución del total de número de árboles por hectárea por clase diamétrica, obteniendo una curva que se asemeja a una J invertida, con mayor número de individuos en las clases diamétricas menores y a medida que aumenta el diámetro, el número de individuos disminuye gradualmente.

Del mismo modo, en el cuadro 7, las especies más representativas en este bosque fueron *Socrotea exorrhiza* (16,0 ind/ha), *Guatteria calophylla* (10,0 ind/ha), y *Ficus sp.* (8,0 ind/ha). Es más, las clases diamétricas con mayor número de individuos fueron la clase 30 y 40cm con un total de 90 y 58 individuos, indicando que existe una alta regeneración natural que garantiza el sostenimiento de este bosque.



**Figura 3.** Curva del número de árboles por hectárea por clase diamétrica.



**Cuadro 7.** Número de individuos por hectárea y por clase diamétrica de las especies forestales del área de estudio.

N°	Especie	Clase diamétrica (cm)						Total (arb/ha)	
		30	40	50	60	70	80		90
1	<i>Socrotea exorrhiza</i>	16							16
2	<i>Guatteria calophylla</i>	6	4						10
3	<i>Ficus sp.</i>						4	4	8
4	<i>Chrysophyllum sp.</i>	4	2	2					8
5	<i>Inga sp.</i>	6	2						8
6	<i>Buchenavia parvifolia</i>	4	4						8
7	<i>Eschweilera albiflora</i>		2	2	2		2		8
8	<i>Virola sp.</i>	2	2		2				6
9	<i>Ocotea sp.</i>	4		2					6
10	<i>Micrandra elata</i>		4	2					6
11	<i>Aspidosperma sp.</i>	2	2	2					6
12	<i>Oxandra xylopioides</i>	4	2						6
13	<i>Gnetum nodiflorum</i>		4	2					6
14	<i>Brosimum acutifolium</i>		4				2		6
15	<i>Hevea brasiliensis</i>	2	4						6
16	<i>Attalea butyracea</i>	4							4
17	<i>Cecropia sp.</i>		2		2				4
18	<i>Phytelephaste nuicauli</i>	4							4
19	<i>Aspidosperma schultesii</i>	4							4
20	<i>Oenocarpus bataua</i>	4							4
21	<i>Brosimum alicastrum</i>	2	2						4
22	<i>Pachira insignis</i>	2			2				4

N°	Especie	Clase diamétrica (cm)						Total (arb/ha)	
		30	40	50	60	70	80		90
23	<i>Astrocaryum murumuru</i>	4							
24	<i>Clarisia racemosa</i>	2	2					4	
25	<i>Apuleia leiocarpa</i>		2	2				4	
26	<i>Inga loretana</i>	2						2	
27	<i>Apeiba membranacea</i>					2		2	
28	<i>Ocotea oblonga</i>		2					2	
29	<i>Garcinia macrophylla</i>	2						2	
30	<i>Himatanthus sucuuba</i>			2				2	
31	<i>Protium sp.</i>	2						2	
32	<i>Guarea glabra</i>			2				2	
33	<i>Attalea racemosa</i>	2						2	
34	<i>Ceiba pentandra</i>			2				2	
35	<i>Lueheacymulosa</i>		2					2	
36	<i>Aspidosperma excelsum</i>		2					2	
37	<i>Macrolobium angustifolium</i>	2						2	
38	<i>Hura crepitans</i>		2					2	
39	<i>Matisia bicolor</i>	2						2	
40	<i>Maytenus amazonica</i>		2					2	
41	<i>Iriartea deltoidea</i>	2						2	
42	<i>Copaifera paupera</i>		2					2	
43	<i>Jacaranda copaia</i>		2					2	
<b>Total</b>		<b>90</b>	<b>58</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>190</b>

### 9.3. Índice de valor de importancia

La organización del hábitat se describe a través del índice de valor de importancia (IVI); este índice, refleja la abundancia de los árboles por especie, la frecuencia con que se presentan y el área o superficie que ocupa cada una (LAMPRECHT, 1990).

Las características de una masa forestal, respecto a la importancia de cada especie, dentro de la comunidad forestal, se pueden aproximar, mediante el Índice de Valor de Importancia (IVI) (LAMPRECHT, 1990); este índice, está expresado en porcentaje y se determina por la suma porcentual de tres parámetros: abundancia, frecuencia y dominancia. La abundancia, es el número de árboles por especie; la frecuencia, es la presencia o ausencia de una especie dentro de una unidad de área específica (parcela); y la dominancia, es el grado de cobertura basimétrica de las especies, como la expresión del espacio que ocupan.

Cuadro 9, se observa que un total de doce (12) especies ostentan el 50% del total del Índice de Valor de Importancia, es decir, son las especies con mayor peso ecológico entre las que se encuentran *Ficus* sp. “renaco” (23,4%), *Socrotea exorrhiza* “cashapona, pona” (17,8 %), *Eschweilera albiflora* “machimango” (15,7 %) y *Guatteria calophylla* “carahuasca” (12,8 %).

**Cuadro 8.** Índice de valor de importancia de las especies representativas.

<b>Especie</b>	<b>Abundancia (%)</b>	<b>Dominancia (%)</b>	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Ficus sp.</i>	4,2	16,8	2,4	23,4
<i>Socrotea exorrhiza</i>	8,4	4,5	4,9	17,8
<i>Eschweilera albiflora</i>	4,2	8,2	3,3	15,7
<i>Guatteria calophylla</i>	5,3	3,5	4,1	12,8
<i>Brosimum acutifolium</i>	3,2	5,3	3,3	11,7
<i>Chrysophyllum sp.</i>	4,2	3,6	3,3	11,0
<i>Inga sp.</i>	4,2	2,5	4,1	10,7
<i>Buchenavia parvifolia</i>	4,2	3,0	3,3	10,5
<i>Virola sp.</i>	3,2	3,4	3,3	9,8
<i>Ocotea sp.</i>	3,2	2,6	3,3	9,0
<i>Hevea brasiliensis</i>	3,2	2,3	3,3	8,7
<i>Gnetum nodiflorum</i>	3,2	3,0	2,4	8,6
<i>Micrandra elata</i>	3,2	3,0	2,4	8,6
<i>Aspidosperma sp.</i>	3,2	2,8	2,4	8,4
<i>Oxandra xylopioides</i>	3,2	1,9	3,3	8,3
<i>Cecropia sp.</i>	2,1	2,7	2,4	7,3
<i>Pachira insignis</i>	2,1	2,5	2,4	7,1
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2,1	2,4	2,4	6,9
<i>Brosimum alicastrum</i>	2,1	1,5	2,4	6,0
<i>Clarisia racemosa</i>	2,1	1,4	2,4	5,9
<i>Phytelephas tenuicauli</i>	2,1	1,2	2,4	5,7
<i>Oenocarpus bataua</i>	2,1	1,1	2,4	5,6

<b>Especie</b>	<b>Abundancia (%)</b>	<b>Dominancia (%)</b>	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>IVI (%)</b>
<i>Apeibamem branacea</i>	1,1	2,6	1,6	5,3
<i>Attalea butyracea</i>	2,1	1,1	1,6	4,9
<i>Astrocaryum murumuru</i>	2,1	1,1	1,6	4,8
<i>Aspidosperma schultesii</i>	2,1	0,9	1,6	4,7
<i>Ceiba pentandra</i>	1,1	1,6	1,6	4,3
<i>Guarea glabra</i>	1,1	1,6	1,6	4,3
<i>Himatanthu ssucuuba</i>	1,1	1,3	1,6	4,0
<i>Hura crepitans</i>	1,1	1,1	1,6	3,7
<i>Maytenus amazonica</i>	1,1	1,1	1,6	3,7
<i>Ocotea oblonga</i>	1,1	1,0	1,6	3,7
<i>Copaifera paupera</i>	1,1	0,9	1,6	3,6
<i>Aspidosperma excelsum</i>	1,1	0,8	1,6	3,5
<i>Jacaranda copaia</i>	1,1	0,8	1,6	3,5
<i>Lueheacy mulosa</i>	1,1	0,8	1,6	3,5
<i>Garcinia macrophylla</i>	1,1	0,8	1,6	3,4
<i>Iriarteia deltoidea</i>	1,1	0,6	1,6	3,3
<i>Macrolobium angustifolium</i>	1,1	0,6	1,6	3,3
<i>Attalea racemosa</i>	1,1	0,6	1,6	3,3
<i>Matisia bicolor</i>	1,1	0,6	1,6	3,3
<i>Inga loretana</i>	1,1	0,5	1,6	3,2
<i>Protium sp.</i>	1,1	0,5	1,6	3,2
<b>Total</b>	100,0	100,0	100,0	300,0

#### 9.4. Diversidad

La riqueza específica de especies forestales en el área de estudio es relativamente alta. Se reporta 43 especies forestales en un total de 95 árboles en este bosque. Según el índice de Shannon que reporta un valor de 3,579, indica una diversidad media. El índice de Simpson presenta un valor de 0,9669, lo que es de esperarse en ecosistemas tropicales en donde las especies dominantes son pocas en comparación con la gran cantidad de especies raras. Finalmente el índice de Margalef con 9,223 indica una diversidad alta en la zona de estudio (cuadro 10).

**Cuadro 9.** Diversidad de especies en el bosque de terraza alta.

<b>Índices</b>	<b>Valores</b>
Taxa S	43
Individuals	95
Dominance D	0,03313
Shannon H	3,579
Simpson 1-D	0,9669
Margalef	9,223
Equitability J	0,9515

## X. DISCUSIONES

En un estudio de Villacorta (2011), manifiesta que las 25 especies más importantes que reportan el mayor IVI con 167,340% se presenta en el bosque húmedo de colina baja y el menor le corresponde al bosque húmedo de terraza alta con 149,184%.

Igualmente, Tello (1998) en los bosques del río Algodón reporta una composición que varía entre 27,30 a 35,99 arb/ha. Las especies más importantes según el IVI son: "machimango blanco" (6,10%), "shimbillo" (3,45%), "parinari" (3,20%), "cumala colorada" (3,00%) y "cumala" (2,70%), entre otras.

Del mismo modo, en un inventario realizado por Burga (2007), en la Zonificación Ecológica Económica de la cuenca del Pastaza – Morona reporta los siguientes valores para un bosque de terraza alta ligeramente disectada: se reportaron 20 especies, con un total de 64 ind/ha siendo las especies representativas según el IVI: *Eschweilera parvifolia* "machimango" (32,48%), *Schizolobium amazonicum* "pashaco" (16,93%), *Attalea maripa* "virote caspi" (16,24%), *Licania elata* "apacharama" (15,65%) y *Xylopiamicans* "espintana" (15,00%).

Del mismo modo, Sangama (2014), indica que las especies con mayor peso ecológico en el bosque de terraza alta fueron *Otoba* sp. "Aguanillo" (25,6023%), *Inga* sp. "Shimbillo" (21,5329%), *Astrocaryum murumuru* "Huicungo" (15,5580%), *Manilkara bidentata* "Quinilla" (14,6566%) y *Nealchorneay apurensis* "Mojara caspi" (13,9349%).

Estos resultados difieren al ser contrastados con el presente estudio. En el presente estudio se reporta un total de 43 especies forestales que representa un total de 190,05 ind/ha agrupadas en 19 familias botánicas. Las familias botánicas

con mayor número de individuos fueron Arecaceae (18ind.), Moraceae (11ind.) y Fabaceae (9ind.).

Asimismo, las especies con mayor peso ecológico en el presente estudio según el IVI fueron *Ficus* sp. “renaco” (23,4%), *Socrotea exorrhiza* “cashapona, pona” (17,8%), *Eschweilera albiflora* “machimango” (15,7%) y *Guatteria calophylla* “carahuasca” (12,8%), lo que difiere de los inventarios realizados por Burga (2007), Tello (1998) y Sangama (2014). Estas diferencias pueden deberse a la fuerte intervención por el aprovechamiento de especies de valor comercial en la cuenca del Pastaza Morona, tal como lo señala el autor.

Finalmente, los resultados de riqueza específica y diversidad en el presente estudio indican que este bosque de terraza alta tiene una diversidad relativamente alta considerando los resultados de los respectivos índices.



## XI. CONCLUSIONES

1. En el bosque de terraza alta se reportó un total de 43 especies agrupadas en 19 familias botánicas.
2. Las familias botánicas con mayor número de individuos fueron *Arecaceae* (18ind), *Moraceae* (118 ind) y *Fabaceae* (9ind).
3. Las familias botánicas que destacan por el mayor número de especies son *Arecaceae* (7 especies), *Fabaceae* (5 especies) y *Malvaceae* (5 especies).
4. Las especies con mayor número de individuos fueron *Socrotea exorrhiza*, (16 ind/ha), *Guatteria calophylla* (10 ind/ha), y *Ficus sp.* (8 ind/ha).
5. Las especies con mayor peso ecológico en el bosque denso de terrazas fueron *Ficus sp.* “renaco” (23,4%), *Socrotea exorrhiza* “cashapona, pona” (17,8 %), *Eschweilera albiflora* “machimango” (15,7 %) y *Guatteria calophylla* “carahuasca” (12,8 %).
6. De acuerdo a los índices de Shannon, Simpson y Margalef la zona presenta una diversidad relativamente alta en el bosque denso de terrazas.

## **XII. RECOMENDACIONES**

- ✓ Utilizar el tamaño de la muestra considerando el error de muestreo, el cual permitirá obtener resultados estadísticamente más confiables.
- ✓ Realizar estudios similares en otras áreas y cuencas, con la finalidad de conocer el potencial y diversidad que presentan.
- ✓ Realizar el proceso de difusión de los resultados del presente estudio y compararlos con otras unidades forestales que permita elaborar el Plan de Manejo de estos bosques.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Barkman, J. 1979. The investigation of vegetation texture and structure. In: M.J. Werger (ed). *The study of vegetation*: 123-160. Junk. The Hague-Boston.
- Burga, R. 1993. Determinación de la estructura total y por especie en tres tipos de bosques en Iquitos-Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad nacional de la Amazonía Peruana. 126 p.
- Donoso, C. 1982. Estructura y dinámica de bosques del tipo forestal siempre verde en un sector de Chiloé insular. *Bosque* 5(2): 82-104 p.
- Escobedo, R. & Torres G. 2012. Fisiografía, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos – Perú
- Finol, H. 1974. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Rev. For. De Venezuela*. 14(21):29-48.
- Finol, H. U. 1975. La silvicultura en la Orinoquía Venezolana. *Revista forestal venezolana*. 25:37-144.
- Freitas, L. 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera, amazonía peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Documento Técnico N° 26. Iquitos-Perú. 77 p.
- Gomez, P. 1972. The tropical rain forest: a non renewable resource. En: *Science*. 177: 762-765.
- Hartshorn, G. S. 1980. La dinámica de los bosques neo tropicales. San José C.R. Centro Científico Tropical. 27 p.

- Hawley, C. y M. Smith. 1980. La dinámica de los bosques neo tropicales. San José de Costa Rica. Centro Científico Tropical. 27 p.
- Heinsdijk, D. Y A. Miranda. 1963. Inventarios forestaisn a amazonía. Irmaos Di Giargio Cí. Río de Janeiro. 100 p.
- Hidalgo, J. 1982. Evaluación estructural de un bosque húmedo tropical en Requena-Perú. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Forestal. UNAP Iquitos-Perú. 146 p.
- Husch, B. 1971. Planificación de un inventario forestal. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 335 p.
- Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Acta científica venezolana. 13 (2): 57-65 p.
- Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del bósque universitario El caimital. *Rev. For. Venezolana*. 7 (10-11): 77-119 p.
- Lindorf, H., L. de Parisca y P. Rodríguez. 1991. Botánica, clasificación, estructura y reproducción. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Macedo, C. J. F. 2010. Tamaño óptimo de la unidad de muestreo para inventarios forestales en la comunidad campesina de Tres Unidos, distrito del Alto Nanay. Región Loreto. Borrador de Tesis de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana 49 p.
- Malleux, J. 1982. Inventario forestal en bosques tropicales. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 414 p.

- Martínez, P., Martínez, J. 2012. Forestales, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos – Perú
- Moscovich, A.; H. Keller.; R. Martiarena.; R. Fernandez y A. Borhen. 2003. Determinación del tamaño óptimo de parcelas para estudios de composición florística de selva y forestaciones de coníferas de la provincia de Misiones, Argentina. Décimas jornadas técnicas forestales y ambientales. Facultad de Ciencias Forestales. 9 p.
- Pinazo, M. A.; Gasparri, N. I.; Goya, J. F.; y Arturo, M. F. 2003. Caracterización estructural de un bosque de podocarpus parlatorei y juglans australiz e Salta, Argentina. Laboratorio de investigaciones en sistemas ecológicos y ambientales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad nacional de la Plata. *Rev. Biol. Trop.* 51(2):361-368. 8 p.
- Rangel, O. y A. Velásquez. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. p. 59-87.
- Rollet, B. 1983. La regeneración naturalledans les trovees. Un processus genera de la dynamique des forests. N° 201: 3-34: N° 202: 19-34 p
- Rodríguez, A. 2012. Geomorfología, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos – Perú.
- Tello, R. 1995. Caracterización ecológica por el método de los sextantes de la Vegetación arbórea de un bosque tipo varillal de la zona de Puerto Almendras. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos-Perú. 104 p.

- Wabo, E. 2003. Inventarios forestales. Consultor forestal. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 23 p.
- Whitmores, T. C. 1975. Tropical rain forest of the far east. London, Clarendon Press. 188 p.
- Zarate, R. y Mori, T. 2012. Vegetación, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos – Perú.

**Anexos**

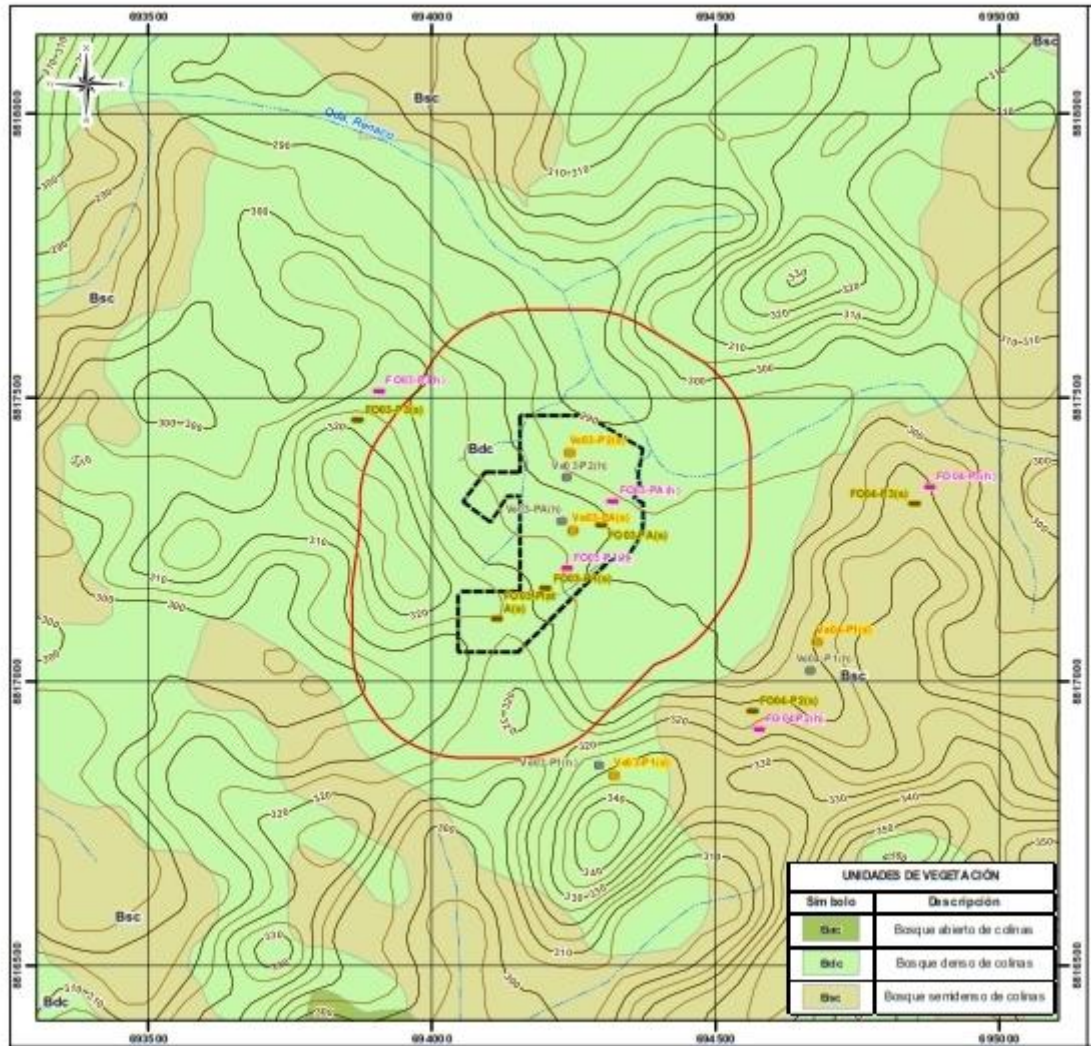


Figura 1. Ubicación del área de estudio.



**Cuadro 10.** Total del número de individuos, especies y familias botánicas identificadas en el área de estudio.

N°	Nombre científico	Familia	Nombre común	N°
1	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	Peine de mono	1
2	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae	Ana caspi	2
3	<i>Aspidosperma excelsum</i>	Apocynaceae	Remo caspi	1
4	<i>Aspidosperma schultesii</i>	Apocynaceae	Quillobordon	2
5	<i>Aspidosperma sp.</i>	Apocynaceae	Tushmo	3
6	<i>Astrocaryum murumuru</i>	Arecaceae	Huicungo	2
7	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	Shapaja	2
8	<i>Attalea racemosa</i>	Arecaceae	Shebon	1
9	<i>Brosimum acutifolium</i>	Moraceae	Tamamuri	3
10	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae	Manchinga	2
11	<i>Buchenavi aparvifolia</i>	Combretaceae	Yacushapana	4
12	<i>Cecropia sp.</i>	Urticaceae	Cetico	2
13	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	Lupuna	1
14	<i>Chrysophyllum sp.</i>	Sapotaceae	Caimitillo, quinilla	4
15	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	Chimicua, mashonaste	2
16	<i>Copaifera paupera</i>	Fabaceae	Copaiba	1
17	<i>Eschweilera albiflora</i>	Lecythidaceae	Machimango	4
18	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	Renaco	4
19	<i>Garciniamacrophylla</i>	Clusiaceae	Charichuela	1
20	<i>Gnetumnodiflorum</i>	Gnetaceae	Paujil ruro	3
21	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae	Requia	1

N°	Nombre científico	Familia	Nombre común	N°
22	<i>Guatteriacalophylla</i>	Annonaceae	Carahuasca	5
23	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	Shiringa	3
24	<i>Himatanthussucuuba</i>	Apocynaceae	Bellaco caspi	1
25	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	Catahua	1
26	<i>Inga loretana</i>	Fabaceae	Shimbillo	1
27	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	Shimbillo	4
28	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	Huacrapona	1
29	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	Huamansamana	1
30	<i>Luehea cymulosa</i>	Malvaceae	Maria buena	1
31	<i>Macrolobium angustifolium</i>	Fabaceae	Pashaco	1
32	<i>Matisia bicolor</i>	Malvaceae	Zapotillo	1
33	<i>Maytenus amazonica</i>	Celastraceae	Chuchuhuasi	1
34	<i>Micrandra elata</i>	Euphorbiaceae	Shiringarana	3
35	<i>Ocotea oblonga</i>	Lauraceae	Palta moena	1
36	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae	Moena	3
37	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	Ungurahui	2
38	<i>Oxandra xylopioides</i>	Annonaceae	Espintana	3
39	<i>Pachira insignis</i>	Malvaceae	Punga	2
40	<i>Phytelephas tenuicauli</i>	Arecaceae	Yarina	2
41	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	Copal	1
42	<i>Socratea exorrhiza</i>	Arecaceae	Cashapona, pona	8
43	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	Cumala	3
Total general				<b>95</b>