

**NO SALE A  
DOMICILIO**



**UNAP**

**Facultad de  
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL**

**TESIS**

**“Composición florística, índice de valor de importancia y volumen maderable de especies comerciales de un bosque natural de colina baja, distrito de Pevas, Loreto, Perú”.**

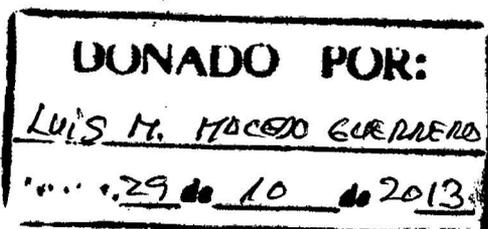
**Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal**

**Autor**

**LUIS MARINO MACEDO GUERRERO**

**Iquitos - Perú**

**2013**





**ACTA DE SUSTENTACIÓN**  
**DE TESIS Nº 418**

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para escuchar la sustentación de la tesis presentada por el Bachiller **LUIS MARINO MACEDO GUERRERO** titulada: **"COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA Y VOLUMEN MADERABLE DE ESPECIES COMERCIALES DE UN BOSQUE NATURAL DE COLINA BAJA, DISTRITO DE PEVAS, LORETO, PERÚ"**; formuladas las observaciones y oídas las respuestas lo declaramos:

..... *APROBADO* .....

Con el calificativo de:

..... *BIEN* .....

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

..... *BIEN* .....

Para recibir el título de Ingeniero Forestal.

Iquitos, 04 de abril del 2012

*Rodolfo Espinoza*  
Ing<sup>o</sup> RODOLFO ESPINOZA, Dr.  
Presidente

*Ronald Burca Alvarado*  
Ing<sup>o</sup> RONALD BURCA ALVARADO, Dr.  
Miembro

*Richard Rios Zumaeta*  
Ing<sup>o</sup> RICHARD RIOS ZUMAETA, Dr.  
Miembro

*Jorge Elias Alvan Ruiz*  
Ing<sup>o</sup> JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.  
Asesor

## **Dedicatoria**

**A mis padres Marino y Disnarda,  
por el apoyo incondicional e innegable brindado  
durante mi formación profesional y en la  
presente tesis.**

**Con eterna gratitud a mi querida Madre  
Disnarda, por sus bondades y gran  
amor que hoy se ve plasmado sus  
esfuerzos.**

**A mis Hermanos Estela, Cecilia, Luisa y Winston,  
por brindarme esa fuerza y confianza para  
sobre ponerme a las adversidades y seguir por la  
senda del triunfo que tanto anhelo.**

**A mis sobrinos Randy, Brayan,  
Fabiano y Brandon, que son mi  
inspiración para seguir adelante, de  
igual manera a mi tía Perla y abuelita  
Natividad por el cariño y estímulo  
ilimitado en mi desarrollo personal y  
profesional.**

## **Agradecimiento**

Expreso mi sincero agradecimiento:

- ❖ Al Dr. Jorge Elías Alván Ruiz; por su acertada dirección y asesoramiento en el presente trabajo de investigación.
- ❖ Al Señor Alejandro Del Águila Ríos, por brindarme las facilidades en su concesión para realizar la presente tesis.
- ❖ Al Ing° Alexander Raúl Valencia Donayre, por su apoyo y confianza en la ejecución del trabajo de campo.
- ❖ A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) por brindarme lo necesario para concluir la carrera profesional de ciencias forestales.
- ❖ A todas aquellas personas y amigos, que de una u otra manera contribuyeron en el desarrollo y culminación de este proyecto.

<b><u>Contenido</u></b>		
N°	Descripción	Pág.
	Dedicatoria.....	i
	Agradecimiento.....	ii
	Contenido.....	iii
	Lista de Cuadro.....	iv
	Lista de Anexos.....	v
	Resumen.....	vi
I.	Introducción .....	1
II.	El problema .....	3
III.	Hipótesis .....	5
IV.	Objetivos .....	6
V.	Variables.....	7
VI.	Marco teórico .....	8
VII.	Marco conceptual .....	15
VIII.	Materiales y métodos.....	17
	8.1. Lugar de ejecución.....	17
	8.2. Materiales y equipos.....	19
	8.3. Métodos.....	19
IX.	Resultados .....	25
X.	Discusión .....	41
XI.	Conclusiones .....	50
XII.	Recomendaciones .....	52
XIII.	Bibliografía .....	53
	Anexos	

**Lista de Cuadros**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Coordenadas UTM	18
2	Composición florística de especies comerciales del área de estudio	25
3	Abundancia absoluta y relativa, por especie comercial, en el bosque evaluado	28
4	Dominancia absoluta y relativa, por especie comercial, en el bosque evaluado	29
5	Frecuencia absoluta y relativa, por especie comercial, en el bosque evaluado	31
6	Listado de las especies comerciales en orden de importancia ecológica, del bosque evaluado	32
7	Distribución del volumen de madera por especie comercial, del bosque evaluado	35
8	Valorización del bosque evaluado, por especie y total, según los precios actuales del mercado	36
9	Usos actuales y potenciales para las especies registradas	38
10	Datos registrados de inventarios forestales en la amazonia	39
11	Resultados de la prueba de chi-cuadrado	39

**Lista de Anexos**

<b>N°</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
1	Figura 1: Croquis de distribución de las sub unidades de muestreo en el área de estudio	20
2	Mapa de ubicación del área de estudio	61
3	Formato de campo	62
4	Foto 1: Registro de datos de campo	63
5	Foto 2: Direccionamiento de la Faja de muestreo	63
6	Foto 3: Pintado de los jalones por faja	64
7	Foto 4: Identificación de las especies comerciales	64
8	Foto 5: Identificación numérica del árbol identificado	65
9	Foto 6: Medición del diámetro de un árbol comercial	65

## Resumen

El estudio se llevó a cabo en un bosque de colina baja, distrito de Pevas, Loreto, Perú. El objetivo fue obtener información de la composición florística, índice de valor de importancia y volumen maderable, de las especies comerciales del bosque natural de la concesión 16-IQU/C-J-094-04, con fines de aprovechamiento forestal. Se inventariaron 30 sub unidades de 100m x 1100m (330 ha). Se registraron 14 familias botánicas con 22 especies comerciales y 3 individuos / ha. Según el Índice de Valor de Importancia las especies de mayor presencia son, *Virola* sp. "aguanillo", *Anueria* sp. "añuje rumo", *Virola* sp., "cumala", *Apuleia mollaris* "ana caspi", *Carapa guianensis* "andiroba" y *Caryocar glabrum* "almendro". El volumen de madera comercial es de 8,05 m<sup>3</sup>/ha, la valorización del bosque fue de S/. 1 716,66 nuevos soles por hectárea y los posibles usos de las especies registrados son 13.

**Palabras claves:** Composición florística, volumen de madera, IVI, valoración económica.

## I. Introducción

Los bosques de la Amazonía Peruana están constituidos por una diversidad vegetal que permite al poblador amazónico tener una serie de beneficios, tanto, ambientales y de productos maderables y no maderables, para ello se requiere de un aprovechamiento sostenible para que los beneficios actuales sean permanentes, por lo tanto se hace necesario efectuar trabajos de investigación que proporcionen información de los diferentes tipos de bosques y de las especies forestales que se encuentran en el bosque húmedo tropical (Dosantos, 2009).

Los bosques tropicales por su complejidad y extensión deben ser evaluados debido a que los datos son pre-requisitos para actividades de aprovechamiento y conservación mediante planes de manejo (Wabo, 2003).

Romero (1986), manifiesta que el inventario forestal, es el nivel más complejo, para la evaluación de un plan de manejo forestal, y debe reunir todas las características o detalles necesarios para conocer las posibilidades de extracción de madera, también de establecer las condiciones en que el bosque va a ser manejado, requiere por tanto, información cualitativa y cuantitativa del bosque.

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

la implementación de medidas adecuadas para su conservación efectiva y manejo en 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 bosques 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).

El inventario forestal del bosque natural de colina baja en la cuenca del Cochiquinas, proporciona datos cualitativos y cuantitativos de la población boscosa, la misma que sirve para la elaboración del plan de aprovechamiento del área de estudio.

## **II. El problema**

### **2.1. Descripción del problema**

Los bosques tropicales por su complejidad y extensión deben ser evaluados debido a que los datos son pre-requisitos para actividades de aprovechamiento y conservación mediante planes de manejo (Wabo, 2003).

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 la implementación de medidas adecuadas para su conservación efectiva y manejo en 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**

¿Cuál es la composición forestal, índice de valor de importancia y volumen de madera de especies comerciales del bosque de colina baja, distrito de Pevas, Loreto, Perú?

### **III. Hipótesis**

#### **3.1. Hipótesis general**

La composición forestal, índice de valor de importancia y volumen de madera de especies comerciales de un bosque de colina baja, distrito de Pevas, Loreto, Perú, difiere al de terraza alta.

#### **3.2. Hipótesis alterna**

La composición forestal, índice de valor de importancia y volumen de madera de especies comerciales de un bosque de colina baja, distrito de Pevas, Loreto, Perú, es diferente al de terraza alta.

#### **3.3. Hipótesis nula**

La composición forestal, índice de valor de importancia y volumen de madera de especies comerciales de un bosque de colina baja, distrito de Pevas, Loreto, Perú, no difiere al de terraza alta.

## **IV. Objetivos**

### **4.1. Objetivo general**

Determinar e identificar la composición florística, índice de valor de importancia y volumen maderable de especies comerciales de un bosque natural de colina baja, distrito de Pevas, Loreto, Perú.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Registrar las especies comerciales del bosque en estudio.
- Definir el volumen de madera comercial por especie / hectárea, del bosque evaluado.
- Obtener la valoración económica del bosque / hectárea y total.
- Identificar los posibles usos de las especies comerciales registradas.

## V. Variables

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

Para el estudio se consideró como variable a las especies comerciales de un bosque natural de Colina baja y como indicadores a la composición florística, al Índice de valor de importancia, volumen maderable, valoración económica y usos de las especies comerciales; así mismo, como índices se tuvo en cuenta al número de especies, número de familias botánicas, abundancia, dominancia, frecuencia, altura y diámetro de los árboles, volumen de madera; y lista de posibles usos de las especies registradas.

### 5.2. Operacionalización de variables.

Variable de estudio	Indicadores	Índices
Composición forestal de un Bosque de colina baja.	Componente forestal.	Número de especies y familias botánicas.
Volumen de madera de especies comerciales.	Altura comercial y diámetro de los árboles.	m cm m <sup>3</sup> /ha.

## **VI. Marco teórico**

### **6.1. Descripción de la especie.**

El Reglamento de la Ley Forestal y de fauna Silvestre con Decreto Supremo N° 014-2001-AG en su artículo N° 3, numeral 3.47 (2003), define que el inventario total es el tipo de inventario para la planificación del manejo forestal; es aquella destinada a proporcionar suficiente información para la estratificación del área, la ordenación del área productiva, la determinación del volumen anual de aprovechamiento permisible, los sistemas de aprovechamiento y los sistemas silviculturales iniciales.

Padilla (1992), manifiesta que los principales parámetros que se consideran en un inventario forestal son: especies, diámetro, altura comercial, defectos del árbol, forma de copa, lianas trepadoras, calidad del árbol.

Romero (1986), manifiesta que el inventario forestal, es el nivel más complejo, para la evaluación de un plan de manejo forestal, y debe reunir todas las características o detalles necesarios para conocer las posibilidades de extracción, también de establecer las condiciones en que el bosque va a ser manejado, se requiere por tanto, un gran volumen de información cualitativa y cuantitativa.

CATIE (2002), enfatiza que si el propósito del inventario forestal es la preparación de un Plan de Aprovechamiento Forestal, se debe tener en cuenta que el registro de datos tenga el mínimo de error y al más bajo costo posible, en lo referente a:

topografía detallada del terreno, área efectiva de aprovechamiento, zonas de protección, localización de rutas de transporte e información sobre ubicación, cantidad, tamaño y calidad de los productos que se desea aprovechar.

Malleux (1987), indica que el inventario forestal es un sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforman el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados y confiables.

Bolfor (1997), comenta que el inventario forestal constituye una herramienta eficiente de planificación del aprovechamiento maderero; que consiste en medir todos los árboles sujetos de selección para el aprovechamiento y conservación, luego posicionarlos en un mapa para relacionarlo con la topografía e hidrografía del terreno.

Alván (1986), en una muestra de 15 hectáreas, utilizando fajas, en bosque de categoría aluvial y pantano en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, registró veintiséis familias botánicas en la cuenca del Pacaya, con 73 especies y, en la cuenca del Samiria solamente veinte un familias botánica, con 48 especies.

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 Lecythydaceae 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), *Socratea 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.

Padilla (1990), para los bosques de Payorote – Nauta determinó el volumen de madera que es de  $156,6 \text{ m}^3/\text{ha}$ , además, para los bosques de la Reserva de Roca Fuerte registró un volumen de  $24,89 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

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  $189,34 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Tello (1996), en un inventario forestal en la Carretera Iquitos – Nauta, en un bosque de colina clase I, determinó el volumen de madera de  $195,04 \text{ m}^3/\text{ha}$  y, para una colina Alta el volumen fue de  $289 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

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).

Según Martínez (2010), en los inventarios forestales realizados en bosques de colina baja clase I en la cuenca del río Momón, se encontró los siguientes

resultados: en la Comunidad de Almirante Guisse en una área de 250 ha, se determinó en total 1082 árboles y el volumen de madera fue de 7,87 m<sup>3</sup>/ha; en la Comunidad de Flor de Agosto en una área de 250 ha, se registró en total 821 árboles y el volumen de madera fue 8,13 m<sup>3</sup>/ha; en la Comunidad de Maynas Qda.Cumaceba en una área de 250 ha, se encontró en total 1232 árboles y el volumen de madera fue 10,81 m<sup>3</sup>/ha; en la Comunidad de Maynas Qda.Cumaceba II en una área de 250 ha se anotaron en total 684 árboles y el volumen de madera fue 7,14 m<sup>3</sup>/ha; en la Comunidad de Maynas Qda. Huimbayo en una área de 250 ha reporta en total 1082 árboles y el volumen de madera fue 6,75 m<sup>3</sup>/ha; en la Comunidad de Punto Alegre en un área de 250 ha, se registró en total 835 árboles y el volumen de madera fue 7,49 m<sup>3</sup>/ha y, en la comunidad de Punto Alegre II en una área de 250 ha se encontró en total de 542 árboles y el volumen de madera fue 6,08 m<sup>3</sup>/ha.

## **6.2. Características del Bosque Húmedo Tropical de la Amazonia.**

La Junta del Acuerdo de Cartagena (1981), reporta que el bosque húmedo tropical es muy complicado en razón de su heterogeneidad referente a especies, géneros, estratos, altura, densidad y distribución diamétrica. La distribución de las plantas en la Amazonía están afectadas principalmente por el relieve, tipo de suelo y la precipitación; estas características hacen que la Amazonía peruana sea considerada como uno de los ecosistemas más complejos en cuanto a diversidad genética del planeta Dackinson (1988) y Freitas (1986).

Freitas (1986), considera que las características del bosque amazónico varía principal por el factor inundación periódicas del área boscosa debido al aumento del caudal de los ríos por las fuertes precipitaciones.

### Estructura horizontal del bosque.

Pacheco y Panduro (1993), opinan que la estratificación horizontal está representada en estratos que constituyen el perfil del ecosistema; la estratificación vertical, por su parte, es la que se dispone en franjas verticales los componentes de la comunidad; así mismo, estos autores, manifiestan que la posición sociológica indica la presencia de las especies en los diferentes estratos del bosque.

Jardim & Tayoshi (1987), manifiestan que la estructura horizontal es representada por aquellos parámetros que indica la ocupación del suelo en sentido horizontal del bosque, para representar se utilizan valores de abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa.

Lamprecht (1962) mencionado por Hidalgo (1982), manifiesta que los datos estructurales de abundancia, dominancia y frecuencia, son importantes en el análisis de la composición del bosque.

#### a. Abundancia.

Representa el número de árboles por especie. Según Font – Quer (1975), la abundancia en sentido cuantitativo es el resultado de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal, referido a una unidad de superficie, generalmente en hectárea. Lamprecht (1964), indica que la abundancia mide la participación de las diferentes especies en el bosque.

Al respecto Sabogal (1980), precisa que la abundancia es un parámetro cuyo objeto es definir y regular con exactitud que especies son los que tienen mayor presencia en el bosque

Lamprecht (1990), indica que la Abundancia absoluta es el número total de individuos pertenecientes a una determinada especie y Abundancia relativa es el porcentaje de participación de cada especie referida al número de árboles encontrados en la parcela.

b. Dominancia

Según la UNESCO (1980), la dominancia es la distribución de los diámetros de las copas y suele considerarse en relación con los diámetros normales del fuste, las copas debido a sus formas irregulares no son fáciles de medir, suele ser aconsejable utilizar la medida de los diámetros perpendiculares.

Schmidt (1977) citado por Tello (1995), manifiesta que la dominancia es la medida de la proyección total del cuerpo de la planta y, que la dominancia de una especie es la suma de todas las proyecciones horizontales de los individuos pertenecientes a cada especie.

Zúñiga (1985), indica que la Dominancia absoluta, es la sumatoria del área basal de los individuos pertenecientes a una especie y Dominancia relativa, es el valor de la Dominancia absoluta de cada especie, expresado en porcentaje, con referencia a la suma total de las dominancias absolutas.

### c. Frecuencia

Según Lamprecht (1964); Foerter (1973); Souza (1973); Font-Quer (1975); Sabogal (1980), mencionados por Tello (1995) la frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno; para determinar la frecuencia se divide el área total en un número no conveniente de parcelas de igual tamaño entre sí, donde se controla la presencia de las especies en cada una de ellas.

## **VII.Marco conceptual**

**Abundancia.-** Es la cantidad de individuos que se identifica para cada especie en el área de estudio (Lamprecht, 1964).

**Concesión forestal.-** Modalidad establecida por la legislación forestal vigente para acceder al aprovechamiento de los recursos forestales (Ley Forestal y de Fauna Silvestre, 2003).

**Composición florística.-** Es la relación de especies forestales comerciales que se registraron en el área de estudio (Alván, 1986).

**Dominancia.-** Es la cantidad de área basal que corresponde a todos los individuos del área en estudio (Tello, 1995).

**Estructura horizontal.-** Es el análisis del perfil del bosque a partir del área basal de los árboles registrados en el inventario forestal para el área en estudio (Lamprecht, 1964).

**Frecuencia.-** Es la distribución de las especies en el área de estudio (Lamprecht, 1964).

**Índice de valor de importancia.-** Es la relación de especies que definen la estructura del bosque evaluado (Tello, 1995).

**Inventario forestal.-** Evaluación cualitativa y cuantitativa de los recursos forestales (Malleux, 1975) .

**Plan de Aprovechamiento.-** Es la planificación de la tala de los árboles, arrastre y transporte de las trozas de madera de los árboles comerciales, ocasionando el menor daño posible al ecosistema (Ley Forestal y de Fauna Silvestre, 2003).

**Volumen de madera comercial.-** Es la cantidad de madera comercial ( $m^3$ ) que posee cada uno de los árboles registrados en el inventario forestal del área de estudio (Villanueva, 1977)

**Bosque .-** Sitio poblado de árboles (García-Pelayo y Gross, 1988).

**Valoración forestal.-** Es el valor económico del bosque, en pie, de acuerdo con el análisis estadístico de los datos del área en estudio (Amaral, 1998).

## **VIII. Materiales y método**

### **8.1. Ubicación y descripción del área de estudio**

#### **Lugar de ejecución**

##### **A. Tipo de Bosque**

Según Malleux (1975), el área de estudio se encuentra dentro del tipo de bosque de colina baja, ubicado sobre suelos intrazonales en condiciones de buen drenaje; este tipo de bosque está ubicado sobre terrenos colinosos suavemente ondulados, con pendiente de 5 a 20%. Normalmente la vegetación es vigorosa, en zonas consideradas como pluviales, la vegetación es de bajo vigor y pobre en cuanto a contenido de especies consideradas como de valor comercial, el volumen promedio por hectárea para árboles mayores de 25 cm de DAP es de aproximadamente 140 m<sup>3</sup> (volumen en troza). Este tipo de bosque tiene un coeficiente de variación promedio de 38%, lo que indica una elevada dispersión volumétrica por unidad de área. En el área de estudio se determinó un volumen de madera de 145,68 m<sup>3</sup>/ha para árboles  $\geq$  20 cm de DAP. El bosque de Colina baja tiene buenas posibilidades de aprovechamiento siendo el más prometedor y afortunadamente su extensión es importante en la Amazonía peruana.

##### **B. Ubicación Geográfica del área de estudio**

El área de estudio se encuentra dentro de la Concesión 16-IQU/C-J-094-04 del Sr. Alejandro del Águila Ríos, de la cual se utilizó 338,315 ha para el estudio.

Políticamente se encuentra en el distrito de Pevas, provincia de Ramón Castilla, región Loreto. Geográficamente esta área se encuentra localizada en las coordenadas UTM siguientes:

**Cuadro 1:** Coordenadas UTM (Zona 18 WGS 84) del área de estudio

Punto	Este (E)	Norte (N)
1	850063	9576315
2	851224	9576315
3	851224	9573401
4	850063	9573401

(Mapa - Anexo 1).

#### C. Accesibilidad

El área de estudio es accesible desde la ciudad de Iquitos en M/F, bajando el Río Amazonas se llega a la localidad de San José de Cochiquinas en aproximadamente 16 horas, desde este pueblo viajando por el río Cochiquinas en peque peque se llega al campamento No. 1 del área de estudio, en la quebrada El Plato, en aproximadamente 8 horas.

#### D. Clima

Según SENAMHI (2006), el promedio de temperatura para la zona es de 26,4 °C; la precipitación promedio anual varía entre 2984,9 mm y 2838,6 mm por año; la humedad relativa promedio mensual fluctúa entre 82 % y 88%.

## E. Zona de Vida

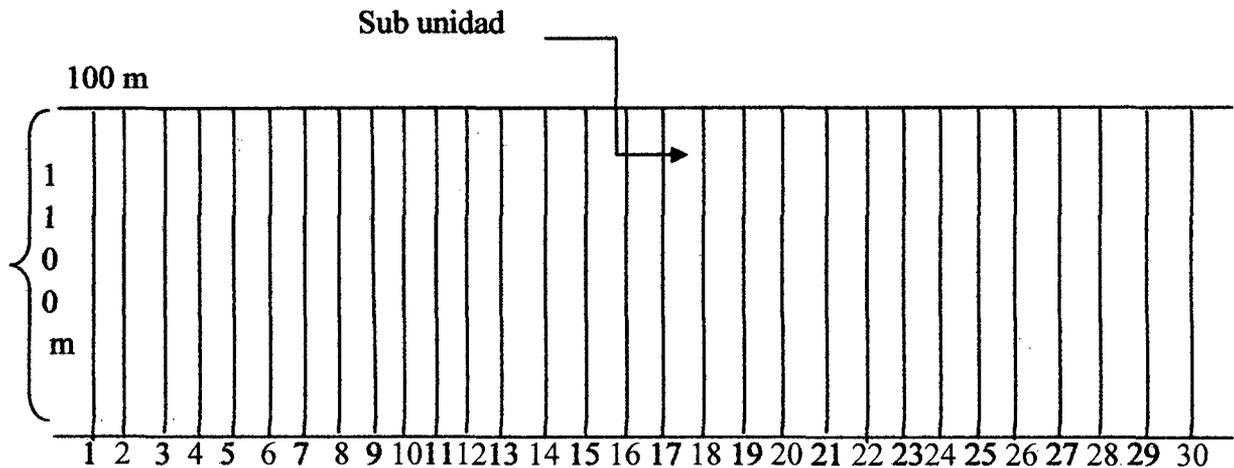
El área de estudio, según la Clasificación de Holdridge (1987), pertenece a la Zona de Vida "Bosque Húmedo Tropical" cuyas características fisonómicas, estructurales y de composición florística, corresponden a precipitaciones mayores a 200 mm mensuales.

### **8.2. Materiales y Equipos**

Libreta de campo, lápices, forcípulas, clinómetro, GPS, calculadora de bolsillo, computadora y accesorios, material de escritorio en general.

### **8.3. Método**

Para el registro de datos de campo se efectuó el inventario forestal total utilizando el método de Fajas, las mismas que fueron consideradas en forma continua en el área de estudio; cada una de las fajas presentó las siguientes características, fueron de forma rectangulares de 100 metros de ancho por 1100 metros de largo representando cada una como sub unidad; en total se utilizaron 30 sub unidades que representa un área evaluada de 330 ha para el estudio, tal como se puede observar en la figura 1.



**Figura 1:** Croquis de distribución de las sub unidades de muestreo en el área de estudio.

### **Inventario forestal**

El aforador utilizó un formato donde se tuvo en cuenta a los árboles > 40 cm de DAP en cada sub unidad (anexo 2).

El aforador (foto 1 anexo) se encargó del registro de los datos de acuerdo a lo descrito en el formato de campo.

Brigada o grupo.- Nombre de los componentes del grupo de trabajo.

Azimut.- Dirección de la trocha, según la posición donde se inició el trabajo en cada sub unidad de muestreo (foto 2 anexo).

Código de la Sub unidad de muestreo.- Se empleó los números del 1 al 30 (foto 3 anexo).

Nombre de la especie.- Inicialmente se identificó a los árboles por el nombre común, posteriormente se efectuó la verificación en el herbario de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (fotos 4 -5 anexo)

Medición del diámetro.- El diámetro de los árboles se midió a la altura del pecho (DAP) aproximadamente a 1,30 m de altura del nivel del suelo, para clasificar a

los árboles > a 40 cm, se utilizó como material a la cinta diamétrica, graduada con aproximación al centímetro (foto 6 anexo).

Medición de la altura comercial.- La altura comercial de los árboles comprendió desde el nivel del suelo (sin aleta) o el final de la aleta si presentó y el punto de ramificación del tronco principal o la presencia de algún defecto en el fuste, esta medición se efectuó con aproximación al centímetro. A cada 100 m se realizó las comprobaciones de la pendiente con el clinómetro Suunto.

### **Análisis estructural**

Se aplicó 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

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

Donde:

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.

$$Da = \sum \text{Áreas basales}$$

Donde:

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

**Dominancia relativa (Dr):**

Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

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

Donde: 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) esta dada por el número de unidades de registro por especie botánica en que ocurrieron y, la frecuencia relativa (fr) se calculó mediante la siguiente fórmula:

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

### Índice de valor de importancia (IVI)

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

$$IVI = \text{Abundancia relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

Donde:

Abundancia relativa = Número de individuos-especies X 100 / Total de individuos

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

Frecuencia relativa = Número de unidades muestrales-sp. X 100 / Total de unidades muestrales utilizadas.

### Volumen (m<sup>3</sup>)

El volumen de madera se obtuvo aplicando la fórmula siguiente:

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot h_c \cdot Cf$$

Donde:

V = Volumen (m<sup>3</sup>)

$\pi$  = 3.1416

d = diámetro a la altura del pecho (dap)

$h_c$  = altura comercial

Cf = Coeficiente de forma (0.65)

Fuente: Ley Forestal y de Fauna Silvestre (2003)

$$\chi^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:  $\chi^2$ : Chi-cuadrado

O: Muestra Observada

E: Muestra Esperada

**Valoración económica del área de estudio**

Para la valoración del bosque se utilizó el precio de la madera rolliza en nuevos soles por metro cúbico para cada una de las especies que se registraron en el área de estudio, según los precios actuales en el mercado local de Iquitos; para efecto del cálculo de la valoración económica del bosque se tomó en cuenta que 220 pt es equivalente a 1 m<sup>3</sup>.

**Identificación de los posibles usos de las especies colectadas**

Para determinar el posible uso de las especies que se registraron en la evaluación se efectuó una revisión bibliográfica amplia de los trabajos sobre éste tema, referida principalmente al Trópico Húmedo.

## IX. Resultados

### 9.1. Composición florística

En La composición florística de especies comerciales registrada en el área evaluada se muestra en el cuadro 2, donde se observa el nombre común, nombre científico y familia botánica de cada una de ellas (Spichiger *et al.*, 1989 y 1990).

**Cuadro 2:** Composición florística de especies comerciales del área de estudio.

Orden	Nombre común	Nombre científico	Familia Botánica
1	Aguanillo	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae
2	Almendro	<i>Caryocar glabrum</i>	Caryocaraceae
3	Ana caspi	<i>Apuleia mollaris</i>	Fabaceae
4	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae
5	Añuje moena	<i>Anueria sp.</i>	Lauraceae
6	Azucar huayo	<i>Hymenaea palustris</i>	Fabaceae
7	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
8	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae
9	Estoraque	<i>Myroxylon balsamun</i>	Papiloneaceae
10	Huacamayo caspi	<i>Ferdinandusa lorentensis</i>	Rubiaceae
11	Lupuna	<i>Chorisia integrifolia</i>	Bombacaceae
12	Machimango	<i>Eschweilera juruensis</i>	Lecythidaceae
13	Mari mari	<i>Hymenolobium sp.</i>	Fabaceae
14	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae
15	Metohuayo	<i>Faramea glandulosa</i>	Rubiaceae
16	Moena	<i>Aniba sp.</i>	Lauraceae
17	Palisangre	<i>Brosimum rubescens.</i>	Moraceae
18	Pashaco	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Elaeocarpaceae
19	Remo capi	<i>Aspidosperma excelsum</i>	Apocynaceae
20	Shihuahuaco	<i>Coumarouna odorata</i>	Fabaceae
21	Tahuari	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
22	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaefomis</i>	Fabaceae

En el bosque evaluado se ha registrado en total 22 especies comerciales, los cuales se encuentran distribuidos en 14 familias botánicas (cuadro 2); así mismo, se aprecia que la familia Fabaceae es la que tiene mayor número de especies comerciales con cinco especies y esto representa el 22,73% del total de especies comerciales registradas en el inventario forestal del área en estudio, seguida de las familias Myristicaceae, Lauraceae, Rubiaceae y Meliaceae con 2 especies comerciales cada una; que representa el 9,09% para cada familia botánica en este bosque; las demás familias botánicas que son nueve poseen una sola especie comercial, que representa el 4,55% de presencia para cada una de ellas en este bosque.

## 9.2. Estructura horizontal del bosque, para especies comerciales..

### Abundancia

En el cuadro 3 se presenta la abundancia de individuos, por especie, registradas en el inventario forestal del presente estudio, considerando la abundancia absoluta y la abundancia relativa.

La abundancia para cada una de las especies forestales comerciales se muestra en el cuadros 3, siendo el total 862 individuos registrados en el inventario forestal para el área de estudio de 338,315 ha, lo que significa que existe la posibilidad de que en este bosque se encuentre la cantidad de 03 individuos de especies comerciales por hectárea de > 40 cm de dap; entre las especies representativas tenemos a la "aguanillo" *Virola* sp. con 163 individuos que representa el 18,91 % del total de individuos del área evaluada; "cumala" *Virola* sp. con 123 individuos que representa aproximadamente 14% de participación en el bosque evaluado; con menor participación está la especie "añuje moena" *Anueria* sp. con 102 individuos, la cual indica, que tiene aproximadamente 12 % de presencia en el área de estudio.

**Cuadro 3:** Abundancia absoluta y relativa, por especie comercial, en el bosque evaluado.

<b>Orden</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Abundancia Absoluta</b>	<b>Abundancia Relativa (%)</b>
1	Aguanillo	163	18,91
2	Cumala	123	14,27
3	Añuje moena	102	11,83
4	Tornillo	56	6,50
5	Palisangre	47	5,45
6	Ana caspi	45	5,22
7	Andiroba	42	4,87
8	Almendro	38	4,41
9	Machimango	38	4,41
10	Metohuayo	33	3,83
11	Remo capi	30	3,48
12	Cedro	25	2,90
13	Pashaco	24	2,78
14	Mari mari	20	2,32
15	Shihuahuaco	19	2,20
16	Moena	17	1,97
17	Marupa	16	1,86
18	Azucar huayo	06	0,70
19	Lupuna	06	0,70
20	Estoraque	05	0,58
21	Huacamayo caspi	04	0,46
22	Tahuari	03	0,35
<b>Total:</b>		<b>862</b>	<b>100,00</b>

### **Dominancia**

La dominancia absoluta y relativa de las especies comerciales registradas en el inventario forestal, se observa en el cuadro 4.

**Cuadro 4:** Dominancia absoluta y relativa, por especie comercial, en el bosque evaluado.

Orden	Nombre común	Dominancia absoluta (m <sup>2</sup> )	Dominancia relativa (%)
1	Aguanillo	39,16	15,28
2	Cumala	31,14	12,15
3	Tornillo	30,99	12,10
4	Añuje moena	28,00	10,93
5	Palisangre	17,95	07,00
6	Almendro	14,59	05,69
7	Ana caspi	14,15	05,52
8	Andiroba	10,72	04,18
9	Machimango	09,57	03,73
10	Cedro	09,03	03,53
11	Pashaco	08,40	03,28
12	Mari mari	07,25	02,83
13	Metohuayo	06,67	02,60
14	Remo capi	06,52	02,55
15	Lupuna	04,29	01,67
16	Moena	04,16	01,62
17	Shihuahuaco	04,15	01,62
18	Marupa	03,81	01,49
19	Huacamayo caspi	01,97	00,77
20	Azucar huayo	01,89	00,74
21	Estoraque	01,25	00,49
22	Tahuari	00,57	00,22
<b>Total:</b>		<b>256,21</b>	<b>100,00</b>

En el cuadro 4, se observa la cantidad total de 256,21 m<sup>2</sup> de área basal, el cual representa 0,76 m<sup>2</sup>/ha de área basal para el bosque evaluado, considerando a los árboles comerciales > 40 cm de dap; entre las especies que destacan están “aguanillo” *Virola* sp. con 39,16 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 15,28% del total, “cumala” *Virola* sp. con 31,14 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 12,15 % de presencia en este bosque; así mismo, con menos dominancia se tiene al

“tornillo” con 30,99 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 12,10 % del total del bosque evaluado.

### **Frecuencia**

La distribución de las 22 especies que se registraron en el inventario forestal en las diferentes unidades de muestreo del área de estudio, se observa en el cuadro 5.

La frecuencia absoluta total de las especies comerciales del bosque evaluado está representada por el número total de sub unidades de muestreo donde se registraron las diferentes especies comerciales de esta evaluación; el total de sub unidades donde aparecen las especies fue de 356, tal como se muestra en el cuadro 5; las especies que tienen mayor distribución en el área de estudio son “cumala” *Virola* sp. con 30 unidades de muestreo que representa el 8,43% del total, “aguanillo” *Virola* sp. y “añuje moena” *Anueria* sp. con 29 unidades de muestreo que representa 8,15 % de presencia, cada uno, en el área de estudio; con menor distribución en el área de estudio esta “andiroba” *Carapa guianensis* y “palisangre” *Brosimum rubescens*, con 6,46% de distribución en el área de estudio.

**Cuadro 5:** Frecuencia absoluta y relativa, por especie comercial, en el bosque evaluado.

Orden	Nombre común	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
1	Cumala	30	8,43
2	Aguanillo	29	8,15
3	añuje moena	29	8,15
4	Andiroba	23	6,46
5	Palisangre	23	6,46
6	Almendro	20	5,62
7	ana caspi	20	5,62
8	Metohuayo	20	5,62
9	remo caspi	20	5,62
10	Pashaco	19	5,34
11	Cedro	17	4,78
12	Tornillo	17	4,78
13	Machimango	15	4,21
14	mari mari	15	4,21
15	Marupa	13	3,65
16	Moena	12	3,37
17	Shihuahuaco	12	3,37
18	Lupuna	06	1,69
19	azucar huayo	05	1,40
20	estoraque	05	1,40
21	huacamayo caspi	03	0,84
22	tahuari	03	0,84
<b>Total:</b>		<b>356</b>	<b>100,00</b>

### Índice de Valor de Importancia (IVI)

En el cuadro 6, se presenta el índice de valor de importancia (IVI) para cada una de las especies registradas en el inventario forestal, el cual se calculó a partir de los parámetros abundancia relativa (ab. rel.), dominancia relativa (dom. rel.) y frecuencia relativa (fr. rel.).

**Cuadro 6:** Listado de las especies comerciales en orden de importancia ecológica, del bosque evaluado.

Orden	Nombre común	ab. rel.	dom. rel.	fr.rel.	IVI (%)
1	Aguanillo	18,91	15,28	8,15	42,34
2	Añuje moena	11,83	7,00	8,15	26,98
3	Cumala	14,27	4,18	8,43	26,88
4	ana caspi	5,22	12,10	5,62	22,94
5	andiroba	4,87	10,93	6,46	22,26
6	almendro	4,41	12,15	5,62	22,18
7	palisangre	5,45	1,62	6,46	13,53
8	cedro	2,90	5,52	4,78	13,20
9	Tornillo	6,50	0,22	4,78	11,50
10	machimango	4,41	2,83	4,21	11,45
11	metohuayo	3,83	1,67	5,62	11,12
12	remo capi	3,48	0,77	5,62	9,87
13	pashaco	2,78	1,49	5,34	9,61
14	mari mari	2,32	2,60	4,21	9,13
15	marupa	1,86	2,55	3,65	8,06
16	azucar huayo	0,70	5,69	1,40	7,79
17	moena	1,97	1,62	3,37	6,96
18	shihuahuaco	2,20	0,74	3,37	6,31
19	estoraque	0,58	3,73	1,40	5,71
20	lupuna	0,70	3,28	1,69	5,67
21	huacamayo caspi	0,46	3,53	0,84	4,83
22	tahuari	0,35	0,49	0,84	1,68
<b>Total:</b>		<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>

El Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales registradas en un bosque de colina baja se muestra en el cuadro 5, donde aparece un grupo de seis especies representativas para este bosque con un total de 163,58 % de participación en la estructura del bosque evaluado, estas especies están en el siguiente orden "aguanillo" *Virola* sp., "añuje moena" *Anueria* sp., "cumala" *Virola* sp., "ana caspi" *Apuleia mollaris*, "andiroba" *Carapa guianensis* y "almendro" *Caryocar glabrum*; Además, se nota que existe ocho especies que se encuentran en la estructura florística del bosque evaluado que tienen poca participación con

menos de 9% de IVI para cada una de ellas, éstas son “marupa” *Simarouba amara*, “azúcar huayo” *Hymenaea palustris*, “moena” *Aniba* sp. “shihuahuaco” *Coumarou* “estoraque”, “lupuna”, “huacamayo caspi” y “tahuari”, que en total suman solamente 47,01 % del IVI.



### 9.3. Volumen de madera comercial

En el cuadro 7 se observa las cantidades de volumen de madera que se obtuvieron a partir de los árboles de cada una de las especies comerciales que se registraron en el área de estudio con diámetro mínimo de corta de 40 centímetros; cabe indicar que la lista de especies esta ordenada de mayor a menor volumen de madera.

Además, en el cuadro 7 se observa que en las 22 especies comerciales registradas se tiene en total 8,05 m<sup>3</sup>/ha de madera rolliza comercial; las especies que aportan mayor volumen son "aguanillo" *Virola* sp. con 1,24 m<sup>3</sup>/ha, "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis* con 1,02 m<sup>3</sup>/ha, "cumala" *Virola* sp. con 0,98 m<sup>3</sup>/ha, "añuje moena" *Anueria* sp. con 0,87 m<sup>3</sup>/ha y "palisangre" *Brosimum rubescens* con 0,59 m<sup>3</sup>/ha, este grupo de 5 especies suman 4,70 m<sup>3</sup>/ha, el cual representa el 58,39 % del total del volumen. Las especies que aportan menor volumen de madera rolliza comercial son "azúcar huayo" *Hymenaea palustris*, "huacamayo caspi" *Ferdinandusa lorentensis*, "estoraque" *Myroxylon balsamun* y "tahuari" *Tabebuia rosea* que suman en total 0,17 m<sup>3</sup>/ha, el cual representa el 2,11 % del total del volumen.

**Cuadro 7:** Distribución del volumen de madera por especie comercial, del bosque evaluado.

Orden	Nombre común	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Volumen por ha (m <sup>3</sup> )
1	aguanillo	420,84	1,24
2	tornillo	345,78	1,02
3	cumala	330,99	0,98
4	añuje moena	294,44	0,87
5	palisangre	198,52	0,59
6	ana caspi	151,39	0,45
7	almendro	147,13	0,43
8	andiroba	111,79	0,33
9	machimango	93,59	0,28
10	cedro	92,38	0,27
11	pashaco	89,49	0,26
12	mari mari	80,89	0,24
13	lupuna	64,64	0,19
14	metohuayo	62,25	0,18
15	remo capi	57,46	0,17
16	shihuahuaco	41,52	0,12
17	moena	40,79	0,12
18	marupa	40,33	0,12
19	azucar huayo	20,60	0,06
20	huacamayo caspi	17,20	0,05
21	estoraque	14,69	0,04
22	Tahuari	6,99	0,02
<b>Total:</b>		<b>2723,70</b>	<b>8,05</b>

#### 9.4. Valoración económica del bosque evaluado

La El listado de la valorización del bosque por especie, así como el total general para el bosque evaluado se presenta en el cuadro 8; el orden que presentan las especies es de mayor a menor valoración económica.

**Cuadro 8:** Valorización del bosque evaluado, por especie y total, según los precios actuales del mercado.

Orden	Nombre común	Vol. total (m <sup>3</sup> )	Vol./ha (m <sup>3</sup> )	Precio (S./m <sup>3</sup> )	Valoración (S./ha)	Valoración Total (S./)
1	Aguanillo	420,84	1,24	330	409,20	172207,73
3	Cumala	330,99	0,98	330	323,40	107042,17
2	Tornillo	345,78	1,02	264	269,28	93111,64
5	Palisangre	198,52	0,59	198	116,82	23191,11
4	Añuje moena	294,44	0,87	44	38,28	11271,16
10	Cedro	92,38	0,27	440	118,80	10974,74
6	Ana caspi	151,39	0,45	132	59,40	8992,57
7	Almendro	147,13	0,43	132	56,76	8351,10
8	Andiroba	111,79	0,33	176	58,08	6492,76
9	Machimango	93,59	0,28	132	36,96	3459,09
13	Lupuna	64,64	0,19	264	50,16	3242,34
12	Mari mari	80,89	0,24	132	31,68	2562,60
14	Metohuayo	62,25	0,18	154	27,72	1725,57
11	Pashaco	89,49	0,26	66	17,16	1535,65
17	Moena	40,79	0,12	220	26,40	1076,86
18	Marupa	40,33	0,12	220	26,40	1064,71
16	Shihuahuaco	41,52	0,12	132	15,84	657,68
15	Remo capi	57,46	0,17	44	7,48	429,80
19	Azucar huayo	20,6	0,06	176	10,56	217,54
20	Huacamayo caspi	17,2	0,05	132	6,60	113,52
21	Estoraque	14,69	0,04	176	7,04	103,42
22	Tahuari	6,99	0,02	132	2,64	18,45
<b>Total:</b>		<b>2723,7</b>	<b>8,05</b>		<b>1716,66</b>	<b>457842,19</b>

La valorización del bosque evaluado se muestra en el cuadro 8, donde se indica el precio de la madera rolliza en nuevos soles por metro cúbico para cada una de las especies registradas en el área de estudio, según consulta efectuada en el mercado local; los precios fluctúan entre 44 y 440 nuevos soles por m<sup>3</sup>; la valorización económica para el bosque evaluado es de S/. 1716,66 nuevos soles por hectárea, considerando árboles comerciales > 40 cm de dap.



455

### 9.5. Usos para especies comerciales registradas

En el cuadro 9 se presenta el listado de las especies comerciales en forma descendente, de acuerdo a la valoración económica, donde se observa que existen 13 tipos de usos diferentes para las especies comerciales registradas en ésta evaluación, ellas son aserrío; tornería; pulpa y papel; láminas, chapas, contra chapas y tableros; durmientes; decorativas; carpintería; construcciones; ebanistería; parquet; combustible; resina y látex; aceites aromáticos.

**Cuadro 9:** Usos actuales y potenciales para las especies registradas.

Orden	Nombre Vulgar	Usos													
		A	P P	T	L	D	De	C	C T	E	P	CB	RL	AA	
1	Aguanillo	x		x	x			x	x			x		x	
2	Cumala	x	x	x	x			x	x				x		
3	Tornillo	x			x	x		x	x		x	x			
4	Palisangre					x	x		x	x	x		x		
5	Añuje moena							x							
6	Cedro	x			x		x	x		x				x	
7	Ana caspi	x				x			x			x			
8	Almendro			x		x			x	x					
9	Andiroba	x						x							
10	Machimango					x		x				x			
11	Lupuna		x		x										
12	Mari mari	x				x			x		x	x			
13	Metohuayo	x		x	x	x			x		x	x			
14	Pashaco														
15	Moena	x		x				x	x	x	x				
16	Marupa	x	x		x			x	x	x					
17	Shihuahuaco			x		x			x	x					
18	Remo capi							x							
19	Azucar huayo						x	x			x		x		
20	Huacamayo caspi							x				x			
21	Estoraque	x		x		x			x		x	x			
22	Tahuari							x							

**Donde:** A= aserrío; PP=pulpa y papel; T=tornería; L=láminas, chapas, contra chapas y tableros; D=durmientes; De=decorativas; C=carpintería;

CT=construcciones; E=ebanistería; P=parquet; CB=combustible; RL= resina y látex. AA= aceites aromáticos.

**Cuadro 10:** Datos registrados de inventarios forestales en la Amazonía.

Cuencas	Especies	Familias	T. Individuos
C. Itaya	119	40	1782
C. Napo	15	11	232
C. Tigre	19	12	808
C. Cochiquina	22	14	862
C. Ucayali	185	46	2012
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>123</b>	<b>5696</b>

**Cuadro 11:** Resultados de la prueba de  $\chi^2$ .

Muestra	A		B		Total
	0	e	0	e	
C. Itaya	119	113	40	38	1782
C. Napo	15	15	11	5	232
C. Tigre	19	51	12	17	808
C. Cochiquinas	22	54	14	19	862
C. Ucayali	185	127	46	43	2012

$$\sum \chi^2 = 76,1492 > \chi^2_{0,05} = 9,448$$

Existe diferencia significativa.

**INTERPRETACION:** De acuerdo con los resultados de la prueba de  $\chi^2$ , se ha determinado que la composición florística de los bosques evaluados en la amazonia con respecto al de otros estudios (colina baja, terraza alta) existe diferencia significativa referente al número de especies, así como también en el

número de familias botánicas, al no existir proporcionalidad entre las zonas comparadas.

## X. Discusión

### 10.1. Composición florística

Paima (2010), en el distrito del Tigre en un bosque de terraza para árboles > 30 cm de dap, registró como composición florística 15 especies comerciales distribuidas en 11 familias botánicas; las familias más importantes para este bosque son Fabaceas con el 27,27 % de especies, seguida de las Lauraceas y Lecythidaceas con el 18,18 % de especies registradas; este grupo de familias representan el 63,63 % de especies inventariadas.

Bermeo (2010), en la cuenca del Itaya registró 40 Familias botánicas y 119 especies para árboles  $\geq$  30 cm de dap; como familias botánicas de mayor presencia están la Fabaceae con 15 géneros, Moraceae con 11 géneros, Lauraceae con 10 géneros. Díaz (2010), de la evaluación de un bosque de colina baja, en el distrito del Napo, presentó 19 especies comerciales para árboles  $\geq$  40 cm de dap, distribuidas en 12 familias botánicas; la familia Fabaceae alberga cinco especies comerciales que representa el 26,32 % del total de especies registradas en el inventario forestal, seguida por Myristicaceae con 3 especies comerciales que representa el 15,79 % del total y la familia Lauraceae con 2 especies que representa el 10,53 % de especies registradas en el inventario forestal.

Martínez (2010) los resultados del inventario forestal en un bosque de terraza baja en el distrito de Jenaro Herrera se registraron un total de 2012 individuos, incluidos en 46 familias, 185 especies y 121 géneros, de las cuales las familias

más representativas son, Fabaceae (15), Rubiaceae (11), Sapotáceas, Moraceae y Apocynaceae (10), Chrysobalanaceae y Lauraceae (9). INADE (2002) utilizando una muestra de media hectárea en la cuenca del Pastaza determinó como familias representativas a las siguientes: Fabaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae, Myristicaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae y Annonaceae.

Comparando los resultados del presente estudio referente a la composición florística a nivel de familias botánicas se tiene que la familia Fabaceae es la que tiene mayor presencia a nivel general, así como también se observa que la familia Lauraceae ocupa el segundo orden en este tipo de bosque, seguida de la Myristicaceae; a este respecto Gentry (1988), manifiesta que la familia Fabaceae es la más diversa en los bosques primarios neotropicales en las zonas de baja altitud de la Amazonía peruana y está considerada dentro de las diez familias botánicas más importantes, esta familia se adapta al tipo de suelo de acuerdo a la disponibilidad de nutrientes; también fueron reportados en bosques de tipo varillal (subtipos), varillal seco y bajo húmedo dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (IIAP 2000, GARCÍA *et al.* 2003; INIEA, 2003).

Según la prueba de chi cuadrado existe diferencia significativa entre el número de especies y de familias botánicas con respecto a los otros estudios presentados en este documento.

## 10.2. Análisis estructural

### Abundancia

Con respecto a la abundancia, otros estudios como por ejemplo de Bermeo (2010), reporta para árboles  $\geq 30$  cm de dap 66 individuos por hectárea en la Cuenca del Río Itaya; Del Risco (2006) en el distrito de Mazan registró 210 individuos/ha para árboles  $\geq 20$  cm de dap; Palma (2010), identificó 33 árboles comerciales por hectárea, para árboles  $> 30$  cm de dap, en la zona del río Tigre de la cuenca del Marañón.

Diaz (2010), menciona que existe la posibilidad de que en este bosque de terraza baja se encuentre la cantidad de 02 individuos de especies comerciales por hectárea para árboles  $\geq 40$  cm de dap; entre las especies representativas tenemos a la "cumala" con 145 individuos que representa el 17,95 % del total de individuos del área evaluada; "marupa" con 63 individuos que indica el 7,80 % de participación en el bosque evaluado; con menor participación se tiene a las especies "quinilla" y "cumala colorada" con 62 y 60 individuos, lo que significa que la participación es de 7,67 % y 7,43%, respectivamente.

Los resultados obtenidos en el presente estudio con respecto a la abundancia, en comparación con otros estudios realizados en la Amazonia, se observa que existe variada información de la abundancia en el bosque de terraza baja posiblemente debido a que existen evaluaciones con diferentes mediciones de dap, siendo la mayoría menores de 40 cm, pero si existe concordancia con la evaluación efectuada por Diaz (2010) en el distrito del Napo para este tipo de bosque

considerando las especies comerciales con árboles > 40 cm de dap, teniendo en cuenta que el bosque en estudio presenta 3 ind./ha de especies comerciales; esto quiere decir que existe la posibilidad de tener una buena cantidad de árboles remanentes para las próximas cosechas, los cuales tendrían que ser manejados silviculturalmente para tener árboles de buena calidad en su oportunidad.

Así mismo, Ramírez (2007) manifiesta que son pocos los individuos que alcanzan los estratos superiores por la competencia a nivel específico, los brinzales por las características que poseen no logran vencer la competencia intraespecífica, estableciendo una densidad alta y una mortalidad que va disminuyendo a medida que algunos individuos van sobresaliendo.

### Dominancia

Para la dominancia en otros estudios como de Díaz (2010), registró 1,60 m<sup>2</sup>/ha de área basal, para árboles ≥ 40 cm de dap; entre las especies que destacan se tiene a la "cumala" con 0,28 m<sup>2</sup>/ha de área basal que representa el 17,64 % del total, "marupa" con 0,13 m<sup>2</sup>/ha de área basal que representa el 8,20 % del total, "tornillo" con 0,13 m<sup>2</sup>/ha de área basal que representa el 7,97 % del total y "quinilla" con 0,12 m<sup>2</sup>/ha de área basal que representa el 7,47 % del total

Bermeo (2010), se registró para árboles ≥ 30 cm de dap 10,50 m<sup>2</sup>/ha de área basal en la Cuenca del Río Itaya; Vidurizaga (2003) reporta para la zona de "Otorongo" carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 20,78 m<sup>2</sup>/ha para árboles ≥ 20

cm de dap; Del Risco (2006) en el Distrito de Mazan encontró la cantidad de 27,25 m<sup>2</sup>/ha de área basal para árboles  $\geq$  20cm de dap.

PROFONANPE (2006) para árboles  $\geq$  25 cm de dap en la Cuenca del Pastaza presenta 13,62 m<sup>2</sup>/ha de área basal, en la Cuenca del Huitoyacu 10,88 m<sup>2</sup>/ha y en la Cuenca del Morona una cantidad de 21,14 m<sup>2</sup>/ha de área basal. Martínez (2010) manifiesta que las especies de mayor importancia en la dominancia corresponden a "machimango" con 1,8 m<sup>2</sup>/ha y "quinilla blanca" con 1,1 m<sup>2</sup>/ha.

Los resultados obtenidos en los diferentes estudios para este tipo de bosque en la Amazonía peruana muestran que son variados los resultados en general y por especie, lo cual indica que posiblemente exista influencia de la ecología de las especies en cada una de las áreas evaluadas, así como también existe la influencia de la mayor cantidad de individuos en algunas áreas debido al menor diámetro considerado para los árboles en la evaluación del bosque.

#### Frecuencia

En el estudio efectuado por Bermeo (2010), se tiene como especies de mayor frecuencia a la "tanganara" con 3,9 %, "pashaco" con 3,7 %, "quinilla" con 3,0 %, "chimicua" y "shiringa" con 2,8 %, de presencia en el área de estudio para cada una de ellas, respectivamente; Diaz (2010), indica que las especies que presentan mayor frecuencia son "cumala" con 7,09 %, "marupa" con 6,69 %, "azucar nuayo", "cumala colorada" y "quinilla" con 6,30 %, de presencia en el área de estudio respectivamente.

Martínez (2010), reporta que en Jenaro Herrera – río Ucayali las especies de mayor distribución en un bosque de terraza baja son “machimango” y “quinilla blanca” con 1,75% de presencia en el área evaluada, además están “parinari blanco” y “tangarana” con 1,32% de distribución en este tipo de bosque; además, indica que la baja frecuencia de las especies del área de estudio indica que se trata de un bosque muy heterogéneo, donde las especies menos frecuentes corren riesgo de extinción en el área evaluada.

El estudio indica que la especie “cumala” es una especie que presenta una de las que tiene mayor distribución en este tipo de bosque. Referente a la dispersión de las especies forestales en el bosque húmedo tropical Hidalgo (1982), menciona que el reflejo de la variación topográfica asociada a los suelos influye en la composición florística y en el comportamiento estructural del bosque

#### Índice de Valor de Importancia

Referente al Índice de Valor de Importancia (IVI) Díaz (2010), registró para las especies comerciales en un bosque de colina baja un grupo de 7 especies representativas con 147,77 % de participación en la estructura del bosque evaluado, estas especies son “cumala”, “marupa”, “quinilla”, “cumala colorada”, “tornillo”, “azúcar huayo” y “estoraque”.

Bermeo (2010) registró para árboles  $\geq 30$  cm de dap 16 especies comerciales como especies representativas de un bosque de Colinas clase I con 149,3 de IVI %; entre las especies que destacan se tiene a la “tangarana” (14,41 %), “pashaco”

(13,76 %), "machimango" (10,83 %), "machimango blanco" (10,59 %) y "quinilla" (9,36 %).

PROFONANPE (2006), para la zona de Pastaza-Morona registró como especies más importantes para el Índice de Valor de Importancia ecológica, al "machimango amarillo" (22%), "cumala blanca" (19%), "cumala colorada" (17%), "fierro caspi" (11%) y "sacha caimito" (11%); INADE (2002) en la Cuenca del Amazonas encontró como especies representativas al "parinari" (16%), "machimango blanco" (18%), "tamamuri" (16%) y "quinilla" (11%).

El resultado obtenido en el presente estudio referente al Índice de Valor de Importancia comparado con otros estudios realizados en la Amazonía, se observa que existe variada información de las especies representativas para el bosque de terraza baja, sin embargo la de mayor presencia es la "cumala".

### **10.3. Volumen de madera comercial**

El volumen de madera comercial reportado por Díaz (2010), para la cuenca del Napo – Tacsha Curaray es de 18,11 m<sup>3</sup>/ha para árboles  $\geq$  40 cm de dap, indicando además que las especies que aportan mayor volumen son "cumala" con 3,19 m<sup>3</sup>/ha, "marupa" con 1,48 m<sup>3</sup>/ha, "tornillo" con 1,45 m<sup>3</sup>/ha, "quinilla" con 1,34 m<sup>3</sup>/ha y "cumala colorada" con 1,25 m<sup>3</sup>/ha; en otros estudios.

Bermeo (2010), en la cuenca del río Itava registró la cantidad de 74,67m<sup>3</sup>/ha de madera comercial para árboles  $\geq$  30 cm de dap; Paima (2010) encontró en total

54.85 m<sup>3</sup>/ha de madera rolliza comercial. las especies que aportan mayor volumen de madera rolliza por hectárea son siete (7), entre las principales son, "cumala" *Virola obovata* (27,52 m<sup>3</sup>/ha) y "moena" *Nectandra amplifolia* (5,34 m<sup>3</sup>/ha).

El volumen de madera comercial por hectárea. del estudio. es de 8.05 m<sup>3</sup>/ha y si comparamos con los resultados mostrados, es bastante menor, ésta variación se deduce que podría deberse a la diversidad de especies que posee la región amazónica y a la variada ecología del bosque en espacios cortos; como especies representativas se mencionan al "aguanillo", "tornillo" y "cumala".

#### **10.4. Valoración económica del bosque**

El resultado obtenido en la zona de estudio que es de 1 716,66 nuevos soles por hectárea es mucho menor en comparación con lo registrado por Díaz (2010) en un bosque de colina baja del distrito del Napo que fue de S/. 4 249,74 nuevos soles por hectárea, considerando árboles comerciales  $\geq 40$  cm de dap. Del Risco (2006) para un bosque en el Distrito de Mazan registró una valoración económica de S/. 8 733,03 nuevos soles / ha para árboles  $\geq 20$  cm de dap; Vidurizaga (2003) reporta para el bosque de "Otorongo" carretera Iquitos - Nauta la cantidad de S/. 6 564,26 nuevos soles por hectárea para árboles  $\geq 20$  cm de dap.; Paima (2010), en el distrito del Tigre en un bosque de terraza encontró que la valorización del bosque para las especies comerciales fue de S/. 3 431,39 nuevos soles por hectárea, considerando árboles comerciales  $\geq 30$  cm de dap; Bermeo (2010) determinó la valorización económica del bosque evaluado en la cuenca del Itaya de S/. 3 279,72 nuevos soles por hectárea para árboles  $\geq 30$  cm de dap.

Los resultados obtenidos en los diferentes estudios, referente a la valorización económica para este tipo de bosque en la Amazonía peruana, muestran que varían de acuerdo a la zona, pero la valoración de la cuenca del Itaya con la cuenca del río Tigre en el Marañón es escasa la diferencia, lo cual indica que posiblemente exista influencia de factores ambientales que corresponden a diferentes altitudes de la Amazonía peruana.

Además, es importante indicar que considerando como referencia a Amaral (1998) que indica que el costo para el manejo de una hectárea de bosque es de \$ 72 dólares americanos, existe la posibilidad de ejecutar el plan de aprovechamiento en el área de estudio ya que la valoración del bosque (1 716,66 \$/ha) supera largamente a los gastos que ocasiona el manejo del área.

#### **10.5. Usos de las especies comerciales registradas**

Una constante en la Amazonía Peruana, es la existencia de escasos conocimientos sobre los recursos forestales que permitan orientar el uso sostenible de las especies maderables en esta parte del país. Paima (2010) y Díaz (2010) manifiestan que para las especies comerciales registradas en sus zonas, por lo menos existen once usos potenciales, en el mercado local, nacional o internacional, entre ellos tenemos, "aserrío"; "pulpa y papel", "tornería", "láminas", "chapas, contra chapas y tableros", "durmientes", "decorativas", "carpintería", "construcciones"; "ebanistería", "parquet" y "combustible"; comparado con los resultados del presente estudio éstos usos son aumentados en dos adicionales que son, resina - látex y, aceites aromáticos.

## XI. Conclusiones

1. La composición florística registró 22 especies comerciales, distribuidas en 14 familias botánicas.
2. Las familias botánicas que poseen mayor número de especies son, Fabaceae (22,73 %), Lauraceae, Myristicaceae, Meliaceae, Rubiaceae (9,09 % c/u).
3. De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.
4. La abundancia para las especies comerciales es de 03 individuos / ha.
5. Las especies de mayor frecuencia son, "cumala" *Virola* sp. (8,43%), "aguanillo" *Virola* sp. y "añuje rumo" *Anueria* sp. (8,15 % c/u), "andiroba" *Carapa guianensis* y "paisangre" *Brosimum rubescens* (6,46 % cada uno).
6. Las especies de mayor participación ecológica son, "aguanillo" *Virola* sp., "añuje rumo" *Anueria* sp., "cumala" *Virola* sp., "ana caspi" *Apuleia mollaris*, "andiroba" *Carapa guianensis* y "aimendiro" *Caryocar glabrum*.
7. Las especies que tienen menos presencia son, "marupa" *Simarouba amara*, "azúcar huayo" *Hymenaea palustris*, "moena" *Aniba* sp., "shihuahuaco" *Coumarouma odorata*, "estoraque" *Myroxylon balsamun*,

“lupuna” *Chorisia integrifolia*, “huacamayo caspi” *Ferdinandusa lorentensis* y “tahuari” *Tabebuia rosea*.

8. El Volumen de madera comercial para el área de estudio es de 8.05 m<sup>3</sup>/ha.
9. La valoración económica para el bosque evaluado es de S/. 1 716,66 nuevos soles por hectárea.
10. Los posibles usos identificados para las especies registradas en el estudio son trece (13).

## **XII. Recomendaciones**

1. Los resultados del estudio será utilizado por el concesionario del área evaluada en la elaboración del plan de aprovechamiento, considerando los árboles de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.
2. La información que se presenta del estudio servirá además para efectuar el plan de recuperación o enriquecer del bosque con las especies de mayor valor económico de la zona, para mejorar la valorización económica del bosque por hectárea.
3. La información del Índice de Valor de Importancia también es útil para definir las especies que se encuentran escasas en dicha área para tenerlos en cuenta en el plan de reforestación.
4. Continuar con la evaluación de los bosques en otras áreas de la Amazonía peruana con el fin de poder establecer comparaciones entre ellas.

### **XIII. Bibliografía**

ALVAN, J. 1986. Evaluación de Flora de la Reserva Nacional Pacaya – Samiria. IIAP. Iquitos. Perú. 59 p.

ALVAREZ, J. 2002. Allpahuayo – Mishana : Las aves de las islas de arena blanca. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Proyecto BIODAMAZ. Iquitos. Perú 250 p.

BARDALES, P. 1999. Inventario Forestal en la Parcela X del Arboretum – CIEFOR - Puerto Almendra Práctica Pre – Profesional de la Facultad de Ingeniería Forestal UNAP. Loreto. Perú. 31 p.

BERMEO, A. 2010. Inventario Forestal para el Plan de Manejo de la concesión 16-IQ/C-J-185-04, cuenca del Río Itaya, Loreto, Perú. Tesis, FCF – UNAP. 72 P.

BOLFOR, J. 1997. Análisis económico del censo forestal: En documento del Simposio Internacional. Bolivia. 10 p.

BAWA, K. S. y L. MCDADE. 1994. The plant community: composition, dynamics, and life-history processes – Commentary, *In* L. McDade, K.S. Bawa, H. A. Hespenheide y G. S. Hartshorn (eds.). La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest. The University of Chicago, Chicago, Illinois, 68 Pág.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE. 2002. Inventarios forestales para bosques Latifoliados en América Central, Manual Técnico No. 50. Turrialba, Costa Rica. 265 p.

- DACKINSON, R. 1988. Introduction to vegetation and climate interrelations in the humid tropic. Chapter 1. In the geophysics of Amazonia. Edited for R.E. Dickinson New York, 1 – 10 p.
- DEL RISCO, P. P. 2006. Evaluación del potencial forestal del área de influencia comprendida entre las quebradas Sucusari y Yanayacu del Distrito de Iñazari, Loreto, Perú. Tesis FCF – UNAP. 203 p.
- DÍAZ, C. E. 2010. “Valoración económica y estructura horizontal de especies comerciales en un bosque natural de colina baja, distrito del Napo, Loreto, Perú”. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal – UNAP. Iquitos. 50 p.
- DOSANTOS, E. 2009. Prospección de la regeneración natural de especies forestales de un bosque natural de terraza alta, con fines de manejo, carretera Iquitos- Nauta, Loreto – Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal – UNAP. Iquitos, Perú. 60 p.
- FONDO NACIONAL PARA AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (PROFONANPE). 2006. Zonificación ecológica económica en las cuencas de los ríos Pastaza y Morona componente: inventarios forestales. Iquitos. 188 p.
- FREITAS, E. 1986. Influencia del Aprovechamiento Maderero sobre la estructura y composición florística de un bosque ribereño alto en Jenaro Herrera – Perú. Tesis, Ing. For. UNAP. Perú, Iquitos. 172 p.
- FREITAS, L. 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terrazas bajas en la zona de Jenaro Herrera, Amazonia Peruana. Documento técnico N° 26. IIAP. Iquitos, Perú. 77 p.

- FONT-QUER, P. 1975. Dictionario de botánica. Barcelona, Labor, 1244 Pág.
- GARCIA, R., AHUITE, M. y M. OLORTEGUI. 2003. Clasificación de bosques sobre arena blanca de la zona reservada Allpahuayo Mishana. Instituto de investigaciones de la Amazonía Peruana –BIODAMAZ. Perú Financiera. Folia Amazónica 14 (1): Pág 17-33.
- GENTRY, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Ann. Mo. Bot. Gard. 75: 1-34.
- HIDALGO, P. 1982. Evaluación estructura de un Bosque Húmedo Tropical en Requena, Perú. Tesis para el título de Ingeniero Forestal. FIF – UNAP. Iquitos- Perú. 146 p.
- HOLDRIDGE, L. 1987. Ecología basada en zona de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera reimpresión. San José.
- INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE). 2002. Estudio de Zonificación ecológica económica, diagnostico ambiental del sector: Caballo Cocha – Palo Seco – Buen Suceso, Iquitos – Perú. 171p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA (IIAP). 2000. Informe final de la comisión técnica para la categorización y delimitación de la Zona Reservada Allpahuayo Mishana. INRENA, IIAP, CTARL. Iquitos, Perú. 198 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA (INIEA). 2003. informe anual 2003; proyecto efecto del manejo sostenible de los

ecosistemas en el incremento de la producción de los bosques naturales.

INIEA, DNIF, E. E. A. San Roque. Iquitos, Perú. 18 págs.

JARDIM, F.C. y R. TAYOSHI. 1987. Estructura de floresta equatorial úmida de estacao experimental de Silvicultura Tropical do INPA. Acta Amazónica, 16/17 (No. único): 411 – 508

JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. 1981. Aplicación de los Sensores Remotos en la clasificación y levantamiento de los bosques húmedos tropicales. Bogota-Colombia. 13 p.

LAMPRECHT, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur Oriental del bosque universitario "El Caimital". Rv. Forestal Venezolana. V. 7, n. 10, p. 77-119.

LAMPRECHT, H. 1990, Silvicultura en los trópicos; los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Instituto de silvicultura de la universidad de Gottingen – Alemania. Traducido por Antonia Garrido. Gottingen, Alemania. 335 p.

GARCÍA-PELAYO Y GROSS. 1988. Pequeño Laurousse Ilustrado. Edición Arousse. 1100 p.

LEY FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE. 2003. El Reglamento de la Ley Forestal y de fauna Silvestre con Decreto Supremo N° 014-2001-AG, artículo N° 3, numeral 3.47

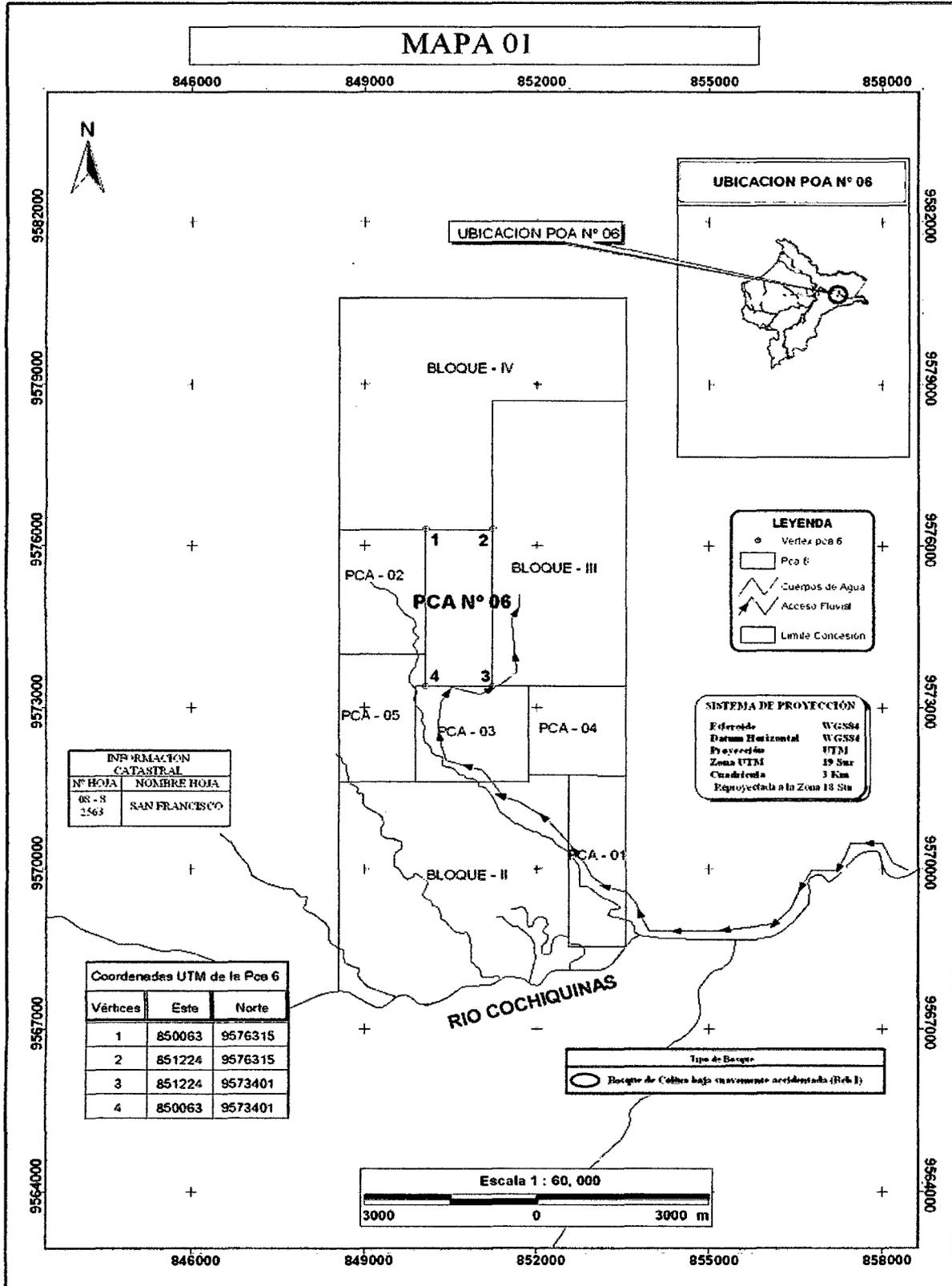
MALLEUX, J. 1975. Mapa forestal del Perú (memoria explicativa). Universidad Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima-Perú, 161 p.

- MALLEUX, J. 1987. Forestería. En: Gran Geografía del Perú y el Mundo, hombre y naturaleza. Vol. 6. 327 p.
- MARTINEZ, M. 2010. Caracterización de la Estructura Horizontal en un bosque húmedo de colina baja entre los distritos de Villa Jenaro Herrera y Yaquerana, Loreto –Perú. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal – UNAP. Iquitos, Perú. 103 p.
- MORI, J. 1999. Inventario Forestal en la Parcela VII del Arboretum – CIEFOR – Puerto Almendra. Práctica Pre – Profesional de la Facultad de Ingeniería Forestal. UNAP. Loreto. Perú. 36 p.
- PACHECO, G.T. y M. Y. PANDURO. 1993. Manual de Práctica de Ecología Forestal. Iquitos – Perú. Departamento de Conservación de Recursos Forestales y de Fauna, Facultad de Ingeniería Forestal – UNAP. 35p.
- PADILLA, J.; R.TELLO; R. BURGA; A. E. MAURY. 1989. Inventarios Forestales en los Bosques del Centro Experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – CIEFOR. UNAP. Iquitos. Perú. 41p.
- PADILLA, J. 1990. Inventarios Forestales del Bosque de Payorote – Nauta. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – UNAP – FIF. Loreto. Perú. 49p.
- PADILLA, J. 1992. Curso de Extensión en Inventarios Forestales, dirigidos a las comunidades de Puerto Almendras. Loreto. Perú.
- PAIMA, R. G. 2010. Evaluación del potencial maderero, con fines de Manejo, en la Concesión Forestal Agrícola y Servicios el Tigre S.R.L. Cuenca del Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto – Perú. 62 p.

- RAMIREZ, J. 2007. "Estudio de la composición florística y estructura de un bosque sobre suelo de arena blanca en selva baja. Loreto – Perú". Tesis FCF – UNAP. Iquitos. 110 p.
- ROMERO, P. 1986. Guía Práctica para la Elaboración de Planes de Manejo Forestal en Bosques Húmedos Tropicales. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. Documento de trabajo N°12. Lima – Perú. 92 p.
- SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA (SENAMHI). 2006. Reporte Climatológico. Iquitos. 10 p.
- SABOGÁL, M. C. 1980. Estudios de Caracterización Ecológico Silvicultural del Bosque Copal Jenaro Herrera (Loreto – Perú). Tesis. Ing. Forestal. Universidad Nacional Agraria la Molina: Programa de Ciencias Forestales. Lima – Perú.
- SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZCAN, P.; STUTZ de Ortega. 1989. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana: Los Arboles del Arboretum Jenaro Herrera. Vol. 1. Geneva. 359 p.
- SPICHIGER, R.; MEROZ, J.; LOIZCAN, P.; STUTZ de Ortega. 1990. Contribución a la Flora de la Amazonía Peruana: Los Arboles del Arboretum Jenaro Herrera. Vol. 2. Geneva. 522 p.
- TELLO, E. C. 1995. Caracterización Ecológica por el Método de los Sextantes de la Vegetación arbórea de un bosque Tipo Varillal de la Zona de Puerto Almendras, Iquitos – Perú. 104 p.

- TELLO, E. R. 1996. Plan Estratégico para el Desarrollo del área de influencia de la Carretera Iquitos – Nauta: Estudio de los Recursos Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – UNAP – FIF. Loreto. Perú. 56p.
- UNESCO/PNUMA/FAO. 1980. Ecosistemas de los Bosques Tropicales. Informe sobre el estado de conocimiento. XIV España. 771 p.
- VALDERRAMA, H.; P. ANGULO; J. ALVAN; J. de la C. BARDALES. 1998. “Aspectos Ecológicos y Fitosociológicos de las Especies forestales de la Parcela II del Arboretum – CIEFOR – Puerto Almendra. Vol. 4 No. 1. UNAP. Loreto. Perú”. 45p.
- VIDURRIZAGA, D.M. 2003. Inventario y evaluación con fines de manejo, carretera Iquitos-Nauta, Loreto, Peru. Tesis FCF – UNAP. 60 p.
- VILLANUEVA, G. 1977. Inventario Forestal de los Bosques del CIEFOR-Puerto Almendra. Iquitos, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Programa Académico de Ingeniería Forestal. 47 p.
- WABO, E. 2003. Inventario forestal. Universidad nacional de la plata, facultad de ciencias agrarias y forestales SAGPyA Forestal nº 28 septiembre 2003
- ZUÑIGA, D. G. 1985. Análisis Estructural de un bosque intervenido en la Zona del Alto Short Chanchamayo (Selva Central). Documento de Trabajo, Proyecto Peruano – Aleman. San Ramón. 98 p.

# **Anexo**

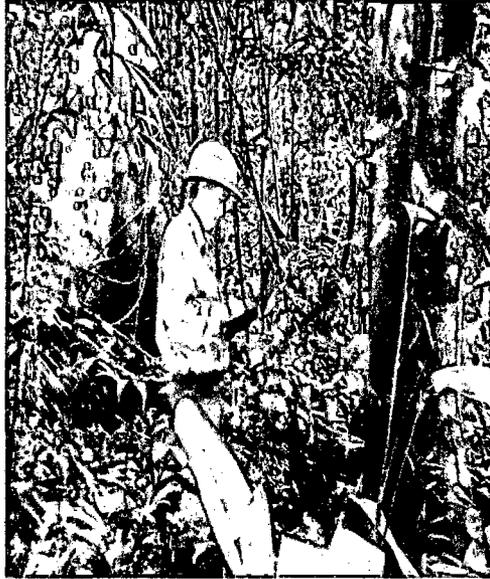


Anexo 1: Mapa de ubicación del área de estudio.

**Anexo 2: Formato de Registro de datos para árboles > 40 cm de dap.**

Conc: ..... Cuenca: .....  
 Región: ..... U.M. .... N° Brigada: .....  
 Jefe Br: ..... Matero: ..... Tipo de Bosque: .....  
 Lat.: ..... Log.: ..... Azimut: ..... Fecha: .....

N°	Faja	Especie	Dap (cm)	Altura com. (m)	Valor X	Valor Y	Observ.
01							



**Foto 1: Registro de datos de campo**



**Foto 2: Direccionamiento de la Faja de muestreo.**



**Foto 3:** Pintado de los jalones por faja.



**Foto 4:** Identificación de las especies comerciales.



**Foto 5:** Identificación numérica del árbol identificado



**Foto 6:** Medición del diámetro de un árbol comercial.