

T  
634.9  
S21



**UNAP**

71 ABR 2014



**Facultad de  
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**

**TESIS**

**“EVALUACION POTENCIAL Y VALORACION ECONOMICA DE LAS  
ESPECIES MADERABLES COMERCIALES EN UN BOSQUE NATURAL DE  
COLINA BAJA DISTRITO DEL YAVARI, PROVINCIA DE RAMON CASTILLA,  
LORETO, PERÚ”.**

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

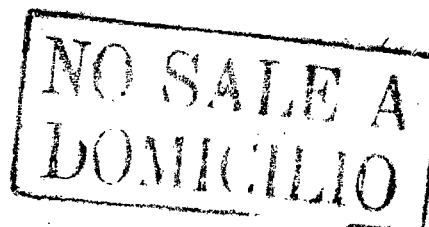
**AUTOR:**

71558

**ALEXANDER SANCHEZ PIZARRO**

**IQUITOS – PERU**

**2014**





**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

**DE TESIS Nº 512**

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **ALEXANDER SANCHEZ PIZARRO** titulado: **"EVALUACION POTENCIAL Y VALORACION ECONOMICA DE LAS ESPECIES MADERABLES COMERCIALES EN UN BOSQUE NATURAL DE COLINA BAJA DISTRITO DEL YAVARI, PROVINCIA DE RAMON CASTILLA, LORETO, PERU"**, 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 Forestal.

..... **APROBADO** .....  
..... **BUENO** .....  
..... **APTO** .....

Iquitos, 23 de noviembre del 2013

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.  
Miembro

Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.  
Presidente

Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES  
Miembro

Ing. JARLIN ARELLANO VALDERRAMA  
Asesor

## DEDICATORIA

*Con mucho amor a mi señora Madre Zoila,  
que en vida fue la guía de mi juventud.  
A mi querido padre por brindarme las  
Facilidades y el apoyo moral para culminar  
mis estudios superiores*

*A todos mis hermanos  
Que me apoyaron y me motivaron  
Para culminar mi carrera profesional*

*Con profundo afecto mi hermano Jefferson  
por apoyarme en la ejecución de mi trabajo  
de Investigación y así recibirme de Ingeniero  
Forestal*

## **AGRADECIMIENTO**

El autor del presente trabajo de investigación expresa su sincero agradecimiento a las siguientes personas:

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron para que se hiciera posible la realización y culminación del presente estudio.

**INDICE**

	<b>Pág.</b>
Dedicat3ria	i
Agradecimiento	ii
3ndice	iii
Lista de Cuadros	iv
Lista de Anexos	v
Resumen	vi
Introducci3n	01
El problema	03
Hip3tesis	05
Objetivos	06
Variables	07
Marco Te3rico	08
Marco conceptual	15
Materiales y m3todo	18
Resultados	24
Discusi3n	32
Conclusiones	39
Recomendaciones	40
Bibliograf3a	41
Anexo	46

**LISTA DE CUADROS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Variables en estudio	5
2.	Coordenadas UTM del área de estudio	18
3.	Lista de la composición florística del área evaluada	24
4.	Abundancia Absoluta y Relativa por especie comercial	25
5.	Dominancia Absoluta y Relativa por especie comercial	26
6.	Frecuencia Absoluta y Relativa por especie comercial	26
7.	Listado de especie comercial en orden de importancia ecológica	27
8.	Distribución de volumen de madera por especie comercial	29
9.	Valorización del bosque evaluado, por especie y total según los Precios actuales del mercado	29
10.	Usos actuales y potenciales de las especies registradas	42

**LISTA DE ANEXOS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Formato de Campo.	45
2.	Figura 1 ubicación del área del estudio.	46
3.	Figura 2 Mapa de Dispersión de especie	47
4.	Fotos de los trabajos de campo.	48
5.	Figura 3. Recorrido del censo en fajas de un ancho de 100 m.	49
6.	Figura 4 Forma de medir la distribución espacial de las en el campo.	50

## RESUMEN

El estudio se realizó en el (PCA), N° 07 del señor Jaime Luis Bicerra Reátegui, en el distrito del Yavarí, región Loreto, el área de manejo es de 10 000 ha. Y el área de estudio fue de 500 ha, en el cuartel de corta N° 9. Y los objetivos fueron, registrar la composición florística de las especies comerciales con diámetro  $\geq 40$  cm; determinar el IVI; definir el volumen de madera comercial en pie, la valoración económica e identificar el uso actual y potencial de las especies comerciales registradas por ha y total.

Se utilizó el Diseño Sistemático de fajas, el inventario al 100%, con 50 unidades de muestreo distribuidos sistemáticamente, utilizando parcelas rectangulares de 100 m de ancho x 1000 m de largo; se consideró a los árboles comerciales  $\geq 40$  cm de DAP en cada unidad de muestreo.

Se encontró 6 especies comerciales en cinco 5 familias botánicas, así mismo, se aprecia que la familia Myristicaceae es la que tiene mayor número de especies comerciales con dos especies, seguida de las familias Fabaceae, Bombacaceae, Meliaceae y Simaroubaceae con una especie comercial cada una, según el IVI, son: "cumala" *Virola sp.*, "cumala caupuri" *Virola sebifora*, "tornillo" *Cedrelinga cataeniformis*, "lupuna" *Ceiba pentandra*, "cedro" *Cedrela odorata*, y "marupa" *Sinmarouba amara*. Y el uso potencial de estas especies identificadas son: aserrío; laminado; alimento; medicinal y ornamental.



## I. INTRODUCCIÓN.

La evaluación forestal es definida como un sistema de recolección y registro cualitativo y cuantitativo de los árboles y de las características del área sobre la cual se desarrolla el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto, y basándose en métodos apropiados y confiables (Malleux 1982).

El censo forestal es un inventario de todos los árboles de valor comercial existentes en un área de explotación anual. Las actividades de un censo son realizadas uno o dos años antes de la explotación, involucrando la delimitación de los rodales, apertura de las trochas de orientación, la identificación, la ubicación y evaluación de los árboles de valor comercial. También otros datos, como la presencia de quebradas áreas con gran cantidad de Lianas y variaciones topográficas, útiles al plan de explotación y a las prácticas silviculturales, son verificados durante el censo forestal. La evaluación de los bosques es muy importante para definir los Planes de Manejo que tienen la finalidad de conservar la biodiversidad que conforman los diferentes ecosistemas del bosque húmedo tropical y mejorar la calidad de vida del poblador amazónico, así como también para conservar la calidad del medio ambiente que es una necesidad en el Planeta (Pérez, 2010).

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, requiere por tanto, un gran volumen de información cualitativa y cuantitativa del

bosque.

Con la evaluación potencial del bosque natural de colina baja de la zona elegida se tendrá información tanto cualitativa como cuantitativa de la población boscosa, la misma que servirá para la elaboración del plan de aprovechamiento de madera comercial del área de estudio; así como también se podrá definir la valoración económica de la madera en pie de las especies comerciales evaluadas en este bosque y los posibles usos de cada una de las especies comerciales.

## II. EL PROBLEMA

### 2.1. Descripción del problema.

Los bosques tropicales se caracterizan por una inmensa diversidad florística y faunística. En el pasado, gran parte de ese potencial fue aprovechado de manera desordenada, con grandes impactos ambientales y daños irreversibles. Estos impactos provocados generaron movimientos conservacionistas, que reivindicaban una mayor atención para la conservación de los bosques tropicales. Actualmente, el desafío del hombre es atender sus necesidades y conservar los recursos que el bosque húmedo ofrece. Surge entonces la inquietud, de cómo hacer posible y viable el aprovechamiento racional de los recursos forestales sin degradarlos o destruirlos.

Sabemos que es imposible la explotación de los recursos forestales sin causar impactos y daños al ecosistema. En virtud a que el bosque presenta diversos obstáculos que dificultan la penetración del hombre y de las máquinas; lo que se puede realizar es un planeamiento cuidadoso de las etapas de un plan de manejo, buscando minimizar los daños y maximizar la producción. Asimismo se puede cualificar la mano de obra mediante un plan de capacitación para aumentar la productividad, eficiencia y confiabilidad de las diferentes actividades e datos colectados en campo.

El desarrollo de nuestra región implica que exista la posibilidad de que el bosque se aproveche adecuadamente de acuerdo a sus características y condiciones de aporte económico, social y ecológico; para las áreas de libre disponibilidad del estado, es necesario tener conocimiento de la valoración económica del bosque y sus características para desarrollar un plan de manejo.

## **2.2. Definición del problema.**

¿El conocimiento del potencial y valoración económica de las especies maderables comerciales de un bosque natural de colina baja es necesario para el plan de aprovechamiento del área de estudio?

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general.**

El conocimiento del potencial y valoración económica de las especies maderables comerciales, es importante para la formulación del plan de aprovechamiento maderable sostenido de un bosque de colina baja del distrito del Yavari, Provincia de Ramón Castilla, Loreto - Perú.

#### **3.2. Hipótesis alternativa**

El conocimiento del potencial y valoración económica de las especies maderables comerciales, es suficiente para tomar decisión referente al plan de aprovechamiento maderable sostenido del bosque de colina baja del distrito del Yavari, Provincia de Ramón Castilla, Loreto - Perú.

#### **3.3. Hipótesis nula**

El conocimiento del potencial y valoración económica de las especies maderables comerciales, no es suficiente para tomar decisión referente al plan de aprovechamiento maderable sostenido del bosque de colina baja del distrito del Yavari, Provincia de Ramón Castilla, Loreto - Perú.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

Proporcionar información cualitativa y cuantitativa de las especies comerciales maderables de un bosque natural de colina baja con fines de aprovechamiento maderero, distrito del Yavari, Provincia de Ramón Castilla, Loreto - Perú.

### **4.2. Objetivo Específicos**

- Registrar la composición florística de las especies comerciales con diámetro  $\geq$  40 cm del bosque en estudio.
- Determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales del bosque a evaluar
- Definir el volumen de madera comercial por especie, por hectárea, volumen total por el coeficiente de forma
- Obtener la valoración económica de la madera en pie, por especie comercial, por hectárea y total.
- Identificar uso actual y potencial de las especies comerciales registradas.

## V. VARIABLES.

### 5.1. Variables, Indicadores e Índices.

Teniendo en cuenta la naturaleza del estudio, las variables, indicadores e índices corresponden a la estadística descriptiva e inferencial, ellas son:

Variable de estudio	Indicadores	Índices
Especies comerciales de un bosque natural de colina baja del distrito del Yavari, Provincia de Ramón Castilla, Loreto - Perú.	Composición florística de especies comerciales.	Nº de especies comerciales Nº de familias botánicas
	Índice de valor de importancia.	Ab = Nº. % sp/ha Dom = Nº. % sp/ha Frec = Nº. % sp/ha
	Distribución por clase diamétrica (cd)	Nº individuos/clase Diamétrica Vol.M <sup>3</sup> por clase diamétrica
	Volumen / sp., ha y total.	Altura (m) Diámetro (m) Factor de forma 0,65 Área basal (m <sup>2</sup> )
	Valoración económica / sp., ha y total.	Valor de la madera en pie en el mercado por especie (S/. / m <sup>3</sup> ) Volumen de madera en pie / sp., por ha y total.
	Usos	Características de las especies. Revisión bibliográfica.

NO SALE AL  
DOMICILIO

## VI. MARCO TEÓRICO

### **Inventario Forestal**

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 la 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.

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 y calidad del árbol.

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.



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), es como una radiografía del bosque, un resumen de su situación en un tiempo dado.

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; 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; así mismo 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.

En Jenaro Herrera, Freitas (1996), menciona que para árboles con DAP  $\geq 10$  cm la composición florística en un bosque de terraza baja estuvo conformada por 43 familias botánicas, de las cuales, ocho aportan por lo menos el 50% del peso ecológico total, siendo las Lecythidaceae las de mayor presencia con 27,9% y las de menos presencia las Palmae con 12,6%.

## **Estructura horizontal de la vegetación**

Schulz (1970) citado por Wasd worth (2000), define la estructura horizontal como el arreglo espacial de los árboles en una superficie boscosa relacionado con los tamaños, ubicación relativa y tipos de forma de vida; de esta manera se mide la densidad del bosque por la cantidad y tamaño de los árboles y el área basal. Lamprecht (1990), sugiere técnicas que permiten el análisis de la estructura horizontal del bosque tropical, presentadas a continuación:

### **a) Abundancia de especies**

Lamprecht (1990) define a la abundancia absoluta como el número total de individuos pertenecientes a una especie y abundancia relativa como la proporción de cada especie en porcentaje del número total de árboles registrados en la parcela de estudio.

Font-Quer (1975), define la abundancia como el número de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal. Además, permite definir y asegurar con exactitud, que especie (s) tienen mayor presencia o participación en el bosque (Lamprecht 1962, Finol 1976 cit por Freitas 1986).

### **b) Dominancia de especies**

Lamprecht (1990), menciona que a causa de la existencia de varios doseles, la estructura vertical y horizontal del bosque se vuelve compleja, la determinación de la proyección de la copa resulta en extremo complicada, trabajosa y en algún caso imposible de realizar, usualmente ésta se determina en forma visual, resultado demasiado costoso y estaría sujeto a muchos errores de medición; es

por ello que la proyección de la copa ya no es evaluada, actualmente se emplean las áreas basales consideradas como sustitutos de los verdaderos valores de la dominancia de las especies.

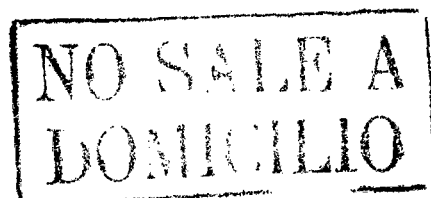
Louman y Stanley (2002) e Hidalgo (1982), afirman que el empleo de las áreas basales es justificable; ya que las investigaciones al respecto han demostrado que por regla general existe una correlación lineal relativamente alta, parabólica y cuadrática entre el diámetro de la copa y el fuste, gracias al aporte de muchos investigadores (Dawkins 1963, Malleux 1970, Hoheisel 1976 mencionados por Hidalgo, 1982)

Finegan (1997) cit. por Louman (2001) define que desde el punto de vista silvicultural la medida más importante de la organización horizontal es el área basal ( $\text{m}^2/\text{ha}$ ). Snook (1993) cit en Louman & Stanley (2002), refieren que, al usar el parámetro de área basal y si una especie posee altos valores, significa que posee mejor calidad de sitio; esto es un indicador del nivel de competencia en el dosel y grado de desarrollo del bosque.

Lamprecht (1990), define la dominancia absoluta de una especie como la suma de las áreas basales individuales expresadas en  $\text{m}^2$ ; la dominancia relativa se calcula como la proporción del área basal de una especie en relación al área basal total en porcentaje.

Estudios realizados en bosques de la Amazonía, presentan valores de dominancia que varían entre 22-50  $\text{m}^2/\text{ha}$  (INIEA 2003) y de 26-27  $\text{m}^2/\text{ha}$  presentados por Abadie (1956), Sabogal (1980) y Marmillod (1982), cit. por Freitas (1996).

Para Louman y Stanley (2002), el bosque húmedo tropical presenta por lo general, una distribución en forma de "J" invertida, en esta distribución, existen



muchos individuos en clases diamétricas pequeñas, pero a medida que el diámetro aumenta el número de individuos disminuye casi en forma logarítmica. Lamprecht (1962) cit. por Hidalgo (1982), anteriormente ya había fundamentado esta hipótesis, al mencionar que el bosque es dinámico y no requiere intervenciones específicas para mantener la estructura existente, garantizando la existencia y sobrevivencia; por el contrario, cuando ocurre una estructura diamétrica irregular, las especies tenderán a desaparecer con el tiempo; ésta situación ha sido descrita por varios autores, entre ellos Brunig (1968), Lamprecht (1964), Richards (1966) y Whitmore (1975), cit. por Lamprecht (1990).

### **c) Frecuencia de especies**

La frecuencia expresa la presencia o ausencia de una especie en áreas de igual tamaño dentro de una comunidad (Lamprecht 1962, Forster 1973 y Finol 1974 cit. por Hidalgo 1982). Este parámetro resulta ser un indicador de la diversidad o de la complejidad florística de la asociación dentro de la comunidad forestal (Sabogal 1980, Vega 1968, cit. en Freitas 1986).

Para Lamprecht (1990), de acuerdo a las frecuencias absolutas, se acostumbra a reunir las especies en cinco (5) clases siguientes: I = 1- 20 %; II = 21- 40 %; III= 41- 60 %; IV= 61-80 %; V= 81-100 %. Además, la relación de frecuencia se puede representar gráficamente en un diagrama, determinando una idea aproximada de la homogeneidad del bosque. Diagramas con valores altos en las clases de frecuencia de IV-V indican la existencia de una composición florística homogénea. Altos valores en las clases I-II representan una heterogeneidad florística establecida, debe observarse que los valores de frecuencia también dependen del tamaño de las subparcelas; cuanto más grandes sean éstas, mayor cantidad de

especies tendrán acceso a las clases altas de frecuencia. Por lo tanto, solo son comparables los diagramas de frecuencia obtenidos a partir de parcelas de muestreo con igual tamaño de subparcelas.

La frecuencia relativa de una especie se calcula como la proyección expresada en porcentajes de la frecuencia absoluta de una especie en relación a la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

#### **d) Índice de Valor de Importancia**

El llamado índice de valor de importancia (IVI) formulado por Curtis y McIntosh (1951) citado en Lamprecht (1990), es calculado para cada especie a partir de la suma de valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia. Con éste índice es posible calcular el "peso ecológico" de cada especie, dentro del tipo de bosque correspondiente. La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugiere la igualdad o por lo menos la semejanza del bosque en su composición, en su estructura, en lo referente al sitio y a la dinámica.

El valor máximo relativo del IVI es de 300 %, cuando más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes; este parámetro está influenciado por la forma y tamaño de la unidad muestral (Sabogal 1980, Finol 1976, cit. por Freitas 1986).

#### **Valoración del bosque**

Paima (2010), en un bosque de la cuenca del río Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto obtuvo una valorización mínima de S/. 3

431,39 Nuevos Soles por hectárea, considerando árboles comerciales  $\geq 30$  cm de dap. Del Risco (2006), para un bosque en el Distrito de Mazan registro una valoración 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. Bermeo (2010), en un bosque localizado en la cuenca del Río Itaya, Región Loreto obtuvo una valorización mínima de S/. 3 279,71 Nuevos Soles por hectárea para árboles  $\geq 30$  cm de dap, pero, incorporando los árboles  $\geq 20$  cm de dap la valorización aumenta a 5 919,84 nuevos soles/ha.

Para la valoración económica del bosque se debe tener en cuenta que el 10 % del área boscosa corresponde a la conservación de la fauna silvestre (Amaral, 1998).

### **Usos de las Especies Forestales**

Dourojeanni (1987), menciona que las especies que se desarrollan en el bosque secundario, han sido y son intensamente utilizados en el Perú; entre las formas de uso industrial y tradicional se puede mencionar lo siguiente: Industria forestal (pulpa, aserrío, cajonería, entre otros); Medicina y plantas ornamentales; alimento humano y animal.

Soto (1990), indica que el producto forestal más utilizado es la leña, seguida de la madera redonda para la construcción de viviendas; en el ámbito rural la madera redonda es el material de construcción obligatorio, tanto para la estructura como para el revestimiento.

En el estudio de ZEE para la cuenca del río Nanay en un bosque de colina baja el IIAP (2002), indica haber registrado para árboles  $\geq 40$  cm de DAP 69 especies de árboles distribuidos en 47,8 arb/ha y un volumen de 139,10 m<sup>3</sup>/ha.

Martínez (2010), en un bosque de colina baja de la zona de Jenaro Herrera – río Ucayali reporta 185 especies, distribuidas en 46 familias y 121 géneros; las familias representativas son Lecythidaceae, Sapotaceae, Fabaceae, Chrysobalanaceae, Myristicaceae, Moraceae y Lauraceae.

Padilla (1990), para los bosques de Payorote – Nauta determinó el volumen de madera que es de 156,6 m<sup>3</sup>/ha, además, para los bosques de la Reserva de Roca Fuerte registró un volumen de 24, 89 m<sup>3</sup>/ha.

En la localidad de Puerto Almendra en los terrenos de la U.N.A.P, Padilla, *et al.* (1989), encontró un volumen en total de madera de 3407,84 m<sup>3</sup> y de 189,34 m<sup>3</sup>/ha.

IIAP (2005), informa en un estudio de la ZEE de la carretera Iquitos-Nauta para un bosque de colina baja moderadamente disectada como potencial volumétrico comercial 123,34 m<sup>3</sup>/ha, con 71 especies, distribuidas en 42,80 arb/ha, siendo las especies más importantes “tornillo”, “cinta caspi”, “machimango negro” , con 29,18; 5,78 y 5,64 m<sup>3</sup>/ha respectivamente.

Tello (1996), en un inventario forestal en la Carretera Iquitos – Nauta, en un bosque de Colina Clase I, determinó un volumen de madera de 195,04 m<sup>3</sup>/ha y, para una colina Alta el volumen es de 289 m<sup>3</sup>/ha.

En la Reserva Alpahuayo – Mishana, de 58 000 ha, se han registrado 1780 especies de plantas, a pesar de que ha sido estudiado muy superficialmente, Álvarez (2002).

## VII. MARCO CONCEPTUAL

Composición florística.- Es la relación de especies forestales comerciales que se registrarán en el área de estudio. LAMPRECHT (1990)

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 (1990)

Abundancia.- Es la cantidad de individuos que se identifican para cada especie en el área de estudio. LAMPRECHT (1990)

Dominancia.- Es la cantidad de área basal que corresponde a todos los individuos del área en estudio. LAMPRECHT (1990)

Frecuencia.- Es la distribución de las especies en el área de estudio.

Índice de valor de importancia.- Es la relación de especies que definirán la estructura del bosque evaluada. LAMPRECHT (1990)

Inventario forestal.- Evaluación cualitativa y cuantitativa de los recursos naturales. PADILLA, J. (1992)

Volumen de madera comercial.- Es determinado con la finalidad de obtener el potencial maderable del bosque y la valoración económica correspondiente. PADILLA, J. (1992)

Manejo forestal sostenible.- Proceso de manejar tierras forestales permanentes para lograr uno o más objetivos de manejo claramente definidos con respecto a la producción de un flujo continuo de productos y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura y sin causar indebidamente ningún efecto indeseable en el entorno físico y social. FREITAS (1996).



Valoración forestal.- Es el valor económico del bosque, en pie, de acuerdo con el análisis estadístico de los datos del área en estudio. ISRAEL (2004).

Usos de las maderas comerciales.- Se refiere al uso actual y potencial de las especies maderables comerciales de acuerdo con sus características propias. PÉREZ,(2010).

## IX. MATERIALES Y MÉTODO

### 9.1. Lugar de Ejecución.

El área de estudio se encuentra en un bosque de colina baja ubicada sobre terrenos suavemente ondulados, con alturas relativas hasta de 20 m sobre el nivel de las quebradas y pendientes que oscilan entre 5 y 30%. La parcela de corta anual cuenta con un superficie de 500 ha de bosque de colina baja a aprovechar mediante el método tradicional. La vegetación que presenta este bosque es muy heterogénea que aumenta de vigor en las laderas de las colinas, y que van disminuyendo en las cumbres. En las partes altas del relieve, los estratos medio y bajo se presentan en forma abierta o menos densos, contrariamente a las partes bajas y anegadas donde se presentan en mayor densidad asociados con lianas y epifitas este tipo de bosque presenta las mejores condiciones para el aprovechamiento forestal, porque permite una acción de trabajo fácil y también por que presentan un buen sistema hidrográfico (quebradas y afluentes de buena proporción de agua para el transporte de la madera en trozas por flotación) y de bajo costo. (Lozano, 1996).

Para Malleux (1975), este tipo de bosque tiene un coeficiente de variación promedio de 38%, lo que indica una elevada dispersión volumétrica por unidad de área; así mismo, el volumen promedio por hectárea para árboles mayores de 25 cm de DAP es de aproximadamente 140 m<sup>3</sup> (volumen en troza).

Martínez (2010), menciona que este tipo de bosque tiene como especies representativas al "machimango blanco" *Eschweilera coriacea* (15,96%), "quinilla blanca" *Pouteria cuspidata* (11,42%), "parinari blanco" *Couepia bernardii* (7,78%), "quinilla" *Pouteria* sp. (7,60%).

### Ubicación Geográfica del área de estudio

El área de estudio fue concesionada por el Sr. Jaime Luis Bicerra Reátegui se encuentra ubicada geográficamente en las coordenadas UTM [Zona 18 WGS 84]:

<i>Punto</i>	<i>Este (E)</i>	<i>Norte (N)</i>
V1	803560	9550613
V2	803560	9555613
V3	804560	9555613
V4	804560	9550613

(Ver Mapa - Anexo 1).

### Ubicación Política

Políticamente se encuentra en el distrito del Yavari, Provincia de Ramón castilla, Región Loreto.

### Accesibilidad

El área de estudio fue accesible desde la ciudad de Iquitos en M/F, bajando el Río Amazonas se llegó a la localidad de Yanashi en aproximadamente 10 horas, se navegó por el río Orosa durante 05 horas. Se caminó durante 07 horas hasta llegar a la PCA N° 09.

### Clima

Según CONAM (2005), la temperatura promedio es de 26,95 °C, con un rango entre 20,96°C y 32,33°C variación de más o menos 9,2 °C entre la máxima y mínima diaria; el mes más caliente es noviembre con una media de 27,33 °C; la precipitación alcanza los 2 827 mm/año, la época lluviosa comprende los meses de diciembre a mayo, el mes de mayor precipitación pluvial es el mes de abril con

NO SALE A  
DOMICILIO

326 mm y el menor es julio con 169 mm; la humedad relativa promedio mensual fluctúa entre 81,94 % (octubre) y 89,72% (mayo).

### **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.

### **9.2. Materiales y Equipos.**

Libreta de campo, lápices, forcípulas, GPS, calculadora de bolsillo, computadora y accesorios, material de escritorio en general, placas metálicas, pintura y marcadores indelebles, martillos y clavos.

### **9.3. Métodos**

#### **9.3.1. Tipo y Nivel de investigación.**

El tipo de investigación fue descriptiva, cualitativa, el nivel de investigación fue detallado.

#### **9.3.2. Población y Muestra.**

La población en estudio fue la 10 000 ha del bosque natural de colina baja del distrito del Yavari. La muestra fue de 500 ha del cuartel de corta anual 9 de la concesión del Sr. Jaime Luis Bicerra Reátegui.

#### **9.3.3. Inventario forestal**

##### **Diseño**

El diseño para el inventario forestal total fue el de Fajas, distribuidos sistemáticamente, utilizando parcelas rectangulares de 100 m de ancho por 1000 m de largo (unidad de muestreo), haciendo en total 50 unidades de muestreo.

**Toma de datos**

Para la toma de datos de campo en el inventario forestal se tomó en cuenta a los árboles  $\geq 40$  cm de DAP en cada unidad de muestreo (Formato 1) anexo.

El registro de datos se efectuó en formato de la siguiente manera:

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

**Azimut.-** Dirección de la trocha, según la posición donde se inicia el trabajo en cada unidad de muestreo.

**Código de la unidad de muestreo.-** Se empleó los números del 1 al 50

**Nombre de la especie.-** Inicialmente se identificó a los árboles por el nombre vulgar y/o taxonómica, posteriormente se efectuó la verificación en el herbario de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

**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  $\geq 40$  cm, se utilizó como material a la forcípula de metal y Cinta diamétrica si fuera el caso, graduadas con aproximación al cm, colocada siempre en dirección opuesta a la pendiente.

**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 tuviera y el punto de ramificación del tronco principal o la presencia de algún defecto en el fuste, esta medición se efectuó con estimación visual. A cada 100 m se realizó comprobaciones con el Clinómetro Suunto.

Para el análisis estructural se aplicó los siguientes parámetros:

**Abundancia Absoluta (Aa):**

Lamprecht (1990). 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:

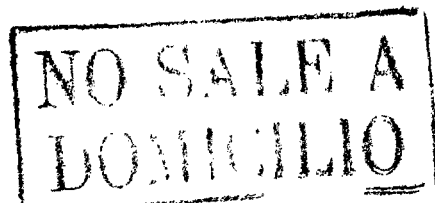
$$AB = \frac{\pi}{4} (dap)^2$$

**Dominancia Relativa (Dr):**

Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

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

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): está dada por el número de unidades de registro por especie botánica en que ocurrió y, la Frecuencia relativa (fr): Se calculó por la siguiente fórmula:

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

**Índice de valor de importancia (IVI)**

Calculo que se realizó para determinar la importancia de cada especie dentro de la comunidad forestal, este índice de valor de importancia (IVI), viene a ser la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa, dominancia relativa.

$$IVI : Ar + Dr + Fr$$

**Cálculo del Volumen de madera.**

El volumen de madera se obtuvo aplicando la fórmula siguiente:

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

Donde:

$$V = \text{Volumen (m}^3\text{)}$$

$$\pi = 3.1416$$

$$d = \text{diámetro a la altura del pecho (dap)}$$

$$h_c = \text{altura comercial}$$

$$Cf = \text{Coeficiente de forma (0,5)}$$

**Valoración del bosque**

Para la valorización del bosque se utilizó el precio de la madera rolliza en nuevos soles por metro cúbico para cada una de las especies que se registren en el área de estudio, según la Resolución Ministerial N°0245-2000-AG, que indica el valor de la madera al estado natural en Nuevos Soles / m<sup>3</sup> y por consulta en el mercado local y nacional; para efecto del cálculo de la valorización del bosque se tomó en cuenta que 220 pt es equivalente a 1 m<sup>3</sup> de madera rolliza

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

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

**9.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

Se registró los datos en formatos de campo (Formato 1)

**9.5. Técnicas de presentación de resultados.**

Se presentó los resultados en cuadros y gráficos y figuras.



## X. RESULTADOS

### 10.1. Composición florística

La composición florística de especies comerciales registrada en el área evaluada se muestra en el **cuadro 1**, donde se observa el nombre vulgar, nombre científico y familia botánica de cada una de ellas (**Spichiger et al., 1989-1990**).

**Cuadro 1:** Composición florística de especies comerciales del área de estudio.

ORDEN	Especies	Nombre Científico	Familia
1	CUMALA BLANCA	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae
2	TORNILLO	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Duke)	Fabaceae
3	CUMALA CAUPURI	<i>Virola sebifera</i> Aublet	Myristicaceae
4	LUPUNA	<i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaertner	Urticaceae
5	CEDRO COLORADO	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
6	MARUPA	<i>Simarouba amara</i> Aublet	Simaroubaceae

En el **cuadro 1**, se observa que en el bosque evaluado se han registrado en total seis especies comerciales, los cuales se encuentran distribuidos en cinco familias botánicas; así mismo, se aprecia que la familia Myristicaceae es la que tiene mayor número de especies comerciales con dos especies y esto representa el 33.33% del total de especies comerciales registradas en el inventario forestal del área en estudio, seguida de las familias Fabaceae, Urticaceae, Meliaceae y Simaroubaceae con una especie comercial cada una, cada familia representa el 16.67% del total.

### 10.2. Análisis Estructural

#### 10.2.1. Abundancia

En el **cuadro 2**, se presenta la abundancia de individuos, por especie, registradas en el inventario forestal del presente estudio, considerando la abundancia absoluta y la abundancia relativa.

**Cuadro 2:** Abundancia absoluta y relativa, por especie comercial, en el bosque evaluado.

Orden	Especies	N° Individuos	Abundancia Relativa
1	CUMALA BLANCA	137	45,97
2	CUMALA CAUPURI	59	19,80
3	TORNILLO	46	15,44
4	LUPUNA	19	6,38
5	CEDRO COLORADO	19	6,38
6	MARUPA	18	6,04
<b>Total general</b>		<b>298</b>	<b>100</b>

La abundancia para cada una de las especies forestales comerciales se muestra en el cuadro 2, siendo el total 298 individuos registrados en el inventario forestal para el área de estudio de 500 ha, lo que significa que existe la posibilidad de que en este bosque se encuentre aproximadamente la cantidad de 6 individuos de especies comerciales por hectárea de  $> 40$  cm de dap; entre las especies representativas tenemos a la "cumala blanca" con 137 individuos que representa el 45.97% del total de individuos del área evaluada; "cumala caupuri" con 19.80% de participación en el bosque evaluado; con menor participación se tiene a las especies "cedro" y "marupa" con 6,38% y 6,04% respectivamente de presencia en el área de estudio.

#### 10.2.2. Dominancia

La dominancia absoluta y relativa para las especies comerciales registradas en el inventario forestal, se observa en el cuadro 3; así mismo, se presenta la cantidad total de  $194,93\text{m}^2$  de área basal, el cual representa  $0,39\text{m}^2/\text{ha}$  de área basal del bosque evaluado, considerando a los árboles comerciales  $> 40$  cm de dap; entre

las especies que destacan están "cumala blanca" con 55,91 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 28,68% del total, "lupuna" con 50,83 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 26,08% del presencia en este bosque; así mismo, con menos presencia se tiene a la "cedro" con 14,34 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 7,36% del total y "marupa" con 6,98 m<sup>2</sup> de área basal que representa el 3,58% de presencia del bosque evaluado.

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

Orden	Especies	Área Basal(m2)	Dominancia Relativa
1	CUMALA BLANCA	55,91	28,68
2	LUPUNA	50,83	26,08
3	TORNILLO	41,87	21,48
4	CUMALA CAUPURI	25,00	12,83
5	CEDRO COLORADO	14,34	7,36
6	MARUPA	6,98	3,58
<b>Total general</b>		<b>194,93</b>	<b>100</b>

#### 10.2.3. Frecuencia

La distribución de las seis especies comerciales registradas en el inventario forestal, de acuerdo al número de unidades de muestreo utilizadas por las especies en el área de estudio, se observa en el cuadro 4.

**Cuadro 4:** Frecuencia absoluta y relativa por especie comercial.

Orden	Especies	Frecuencia	Frecuencia Relativa
1	CUMALA BLANCA	34	28,10
2	CUMALA CAUPURI	26	21,49
3	TORNILLO	21	17,36
4	CEDRO COLORADO	16	13,22
5	LUPUNA	12	9,92
6	MARUPA	12	9,92
<b>Total general</b>		<b>121</b>	<b>100</b>

NO SALE A  
DOMICILIO

En el **cuadro 04**, se muestra que las especies que tienen mayor distribución en el área de estudio son: “cumala blanca” con 28,10% y “cumala caupuri” con 21,49% de presencia, cada uno, en el área de estudio; con menor participación están las especies de “lupuna” y “marupa” con 9,92% cada una de participación en el área de estudio; el grupo intermedio que está conformado por la mayoría de las especies registradas en el presente estudio tienen frecuencia relativa  $< 17,36\%$  y  $> 13,22\%$ , con la cantidad de 2 especies, que representan el 30,58 % de las especies comerciales inventariadas.

#### 10.2.4. Índice de Valor de Importancia (IVI)

En el **cuadro 5**, del presente estudio se presenta los resultados obtenidos de los parámetros abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa, que hacen posible obtener el índice de valor de importancia para cada una de las especies comerciales registradas en el inventario forestal.

**Cuadro 5:** Listado de las especies comerciales en orden de importancia ecológica, del bosque evaluado.

Orden	Especies	Frecuencia Relativa (%)	Abundancia Relativa (%)	Dominancia Relativa (%)	IVI
1	CUMALA BLANCA	28,10	45,97	28,68	102,75
2	TORNILLO	17,36	15,44	21,48	54,27
3	CUMALA CAUPURI	21,49	19,80	12,83	54,11
4	LUPUNA	9,92	6,38	26,08	42,37
5	CEDRO	13,22	6,38	7,36	26,96
6	MARUPA	9,92	6,04	3,58	19,54
<b>Total general</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

En el **cuadro 5**, se observa el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales registradas en la evaluación de un bosque de colina baja, donde aparece un grupo de tres especies representativas para este bosque con un total de 211,13% de participación en la estructura del bosque evaluado, estas especies son: “cumala blanca”, “tornillo” y “cumala caupuri”. Además, se nota que existe una especie que se encuentra en la estructura florística del bosque evaluado que tiene poca participación con menos de 20% de IVI, ésta especie es la “marupa” con 19,54% de IVI.

#### 10.2.5. **Volumen de madera comercial**

En el **cuadro 6**, se tiene el volumen de madera de los arboles de las especies comerciales que se registraron en el área de estudio con diámetro mínimo de corta > 40 centímetros; cabe indicar que la lista de especies esta ordenada de mayor a menor volumen de madera.

Además, en el cuadro 6 se observa que en las 06 especies comerciales registradas se tiene en total 4,305 m<sup>3</sup>/ha de madera rolliza comercial; las especies que aportan mayor volumen son “cumala blanca” con 1,251 m<sup>3</sup>/ha, “lupuna” con 1,067 m<sup>3</sup>/ha y “tornillo” con 0,958 m<sup>3</sup>/ha, este grupo de 3 especies suman 3,276 m<sup>3</sup>/ha, el cual representa el 76,1% del total del volumen. Las especies que aportan menor volumen de madera rolliza comercial son el “cedro” y “marupa” con 0,343 m<sup>3</sup>/ha y 0,156 m<sup>3</sup>/ha respectivamente, el cual representa el 11,6% del total del volumen.

**Cuadro 6:** Distribución del volumen de madera por especie comercial, del bosque evaluado.

Orden	Especies	Vc (m3)	Vc (m3/ha)
1	CUMALA BLANCA	625,340	1,25
2	LUPUNA	533,572	1,06
3	TORNILLO	478,965	0,95
4	CUMALA CAUPURI	264,889	0,53
5	CEDRO	171,581	0,34
6	MARUPA	78,115	0,15
<b>Total general</b>		<b>2152,462</b>	<b>4,30</b>

#### 10.2.6. Valoración Económica del bosque evaluado

El listado de la valorización del bosque por especie, así como el total general para el bosque evaluado se presenta en el cuadro 7; el orden que presentan las especies es de mayor a menor valoración económica.

**Cuadro 7:** Valorización del bosque evaluado, por especie y total, según los precios actuales del mercado.

Especies	Vc (m3)	Vc (m3/ha)	Vc Total (pt)	Vc Total (pt x ha)	Precio (S/.) x pt	Ingresos (S/.) x ha	Ingresos (S/.) total
CUMALA BLANCA	625,340	1,251	137574,695	275,149	0,60	165,090	82544,817
LUPUNA	533,572	1,067	117385,825	234,772	0,60	140,863	70431,495
TORNILLO	478,965	0,958	105372,294	210,745	0,80	168,596	84297,836
CUMALA CAUPURI	264,889	0,530	58275,611	116,551	0,60	69,931	34965,367
CEDRO COLORADO	171,581	0,343	37747,805	75,496	2,00	150,991	75495,609
MARUPA	78,115	0,156	17185,384	34,371	0,60	20,622	10311,230
<b>Total general</b>	<b>2152,462</b>	<b>4,305</b>	<b>473541,614</b>	<b>947,083</b>	<b>0,60</b>	<b>568,25</b>	<b>284 124,969</b>

La valorización del bosque evaluado se muestra en el cuadro 7, donde se indica el precio de la madera rolliza en nuevos soles por pie tablar para cada una de las especies registradas en el área de estudio, según consulta efectuada en el mercado local; los precios fluctúan entre 0,60 y 2,00 Nuevos Soles por pt; la

valorización económica para el bosque evaluado es de S/. 568,25/ha, considerando árboles comerciales > 40 cm de dap.

En el cuadro 8, se presenta el listado de las especies comerciales en forma descendente de acuerdo a la valoración económica; así mismo, se observa que existen 10 tipos de usos diferentes para las especies comerciales registradas en ésta evaluación, ellas son aserrío; laminado; alimento; medicinal y ornamental.

**Cuadro 8:** Usos actuales y potenciales para las especies registradas

<b>N°</b>	<b>Especies</b>	<b>Usos</b>
1	CEDRO COLORADO	Aserrío, medicinal, ornamental
2	CUMALA BLANCA	Aserrío
3	CUMALA CAUPURI	Aserrío
4	LUPUNA	Aserrío, laminado
5	MARUPA	Aserrío
6	TORNILLO	Aserrío

## XI. DISCUSIÓN

(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. (Paima, 2010), en el distrito del Tigre en un bosque de terraza baja para árboles  $\geq 40$  cm de dap, registró como composición florística 15 especies comerciales distribuidas en 11 familias botánicas; las familias más importantes para este bosque son: Las Myristicaceae con el 33,33 % de especies, seguida de las Fabaceae, Urticaceae, Meliaceae y Simaroubaceae con el 16,67 % de especies registradas; este grupo de familias representan el 66,67 % de especies inventariadas. (INADE, 2002) utilizando una muestra de media hectárea en la cuenca del Pastaza determinó como familias representativas a las siguientes: Fabaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Lecythydaceae, Myristicaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae y Annonaceae. (Martínez, 2010), los resultados del inventario forestal en un bosque de colina 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 (9) y Lauraceae (9).

Comparando los resultados del presente estudio con la composición florística con los estudios mencionados se indica que la familia Fabaceae es la que tiene mayor presencia, así como también se observa que la familia Moraceae es la de segundo orden en este tipo de bosque; según **(Gentry, 1988)**, 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)**.

Con respecto a la abundancia, otras experiencias corresponden a **(Bermeo, 2010)**, que registró 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 registro 210 individuos por hectárea para árboles  $\geq 20$  cm de dap; **(Paima, 2009)** identificó 33 árboles comerciales por hectárea en la zona del río Tigre del Marañón; **(Díaz, 2010)**, menciona que existe la posibilidad de que en este bosque de terraza baja se encuentre la cantidad de 01 individuos de especies comerciales por hectárea para árboles  $\geq 40$  cm de dap; entre las especies representativas tenemos a la "cumala" con 137 individuos que representa el 45,97 % del total de individuos del área evaluada; "cumala caupuri" con 59 individuos que indica el 19,8 % de participación en el bosque evaluado; con menor participación se tiene a las especies "cedro colorado" y "marupa" con 19 y 18 individuos, lo que significa que la participación es de 6,38 % y 6,04%, respectivamente.

De acuerdo con el resultado obtenido en el presente estudio referente a la abundancia, en comparación con otros estudios realizados en la Amazonía, se observa que existe variada información de la abundancia en el bosque de colina baja debido fundamentalmente porque se consideraron árboles con dap menores de 40 cm, pero sí existe concordancia con la evaluación efectuada por **(Díaz, 2010)**, en el distrito del Napo para este tipo de bosque considerando las especies comerciales con árboles > 40 cm de dap. 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.

Para la dominancia en otros estudios como de **(Bermeo, 2007)**, se registró para árboles  $\geq 30$  cm de dap 10,50 m<sup>2</sup>/ha de área basal en la Cuenca del Río Itaya; **(Vidurrizaga, 2003)**, reporta para la zona de "Otorongo" carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 20,78 m<sup>2</sup>/ha para árboles  $\geq 20$  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  $\geq 20$  cm 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. **(Díaz, 2010)**, registró 1,60 m<sup>2</sup>/ha de área basal, para árboles  $\geq 40$  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. **(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, así como por especies, lo cual indica que posiblemente exista influencia de la ecología de las especies en cada una de las áreas evaluadas.

En el estudio efectuado por **(Bermeo, 2010)**, se tiene como especies de mayor frecuencia a la “tangarana” 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. **(Díaz, 2010)**, indica que las especies que presentan mayor frecuencia son: “cumala” con 7,09 %, “marupa” con 6,69 %; “azúcar huayo”, “cumala colorada” y “quinilla” con 6,30 %, de presencia en el área de estudio respectivamente; 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. **(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.

NO SALE A  
DOMICILIO

Referente al Índice de Valor de Importancia (IVI); **(Díaz, 2010)**, registró para las especies comerciales en un bosque de colina baja un grupo de siete 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 %); **(Vidurrizaga, 2003)** reporta para la zona de “Otorongo” carretera Iquitos-Nauta como familias botánicas de tienen mayor valor de importancia ecológica a las Fabaceae (20%), Lecythidaceae (15%), Euphorbiaceae (9%), Myristicaceae (7%) y Moraceae (6%); **(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 las de mayor presencia son “cumala” y “tornillo”.

El volumen de madera comercial para el bosque de terraza baja es reportado por **(Díaz, 2010)**, que presenta 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 Itaya 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 en el bosque de terraza baja es variado deduciéndose que podría deberse a la megadiversidad de especies que posee la región amazónica; como especies representativas se mencionan a "cumala" y "lupuna".

Algunos resultados de la valorización del bosque de terraza baja en la Amazonía peruana se presenta a continuación, **(Díaz, 2010)**, manifiesta que la valorización económica para el bosque evaluado en el distrito del Napo es de S/. 4249,74 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/. 8733,03 nuevos soles / ha para árboles  $\geq$  20cm de dap; **(Vidurrizaga, 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 encontró que la valorización del bosque para las especies comerciales fue de S/. 3431,39 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/. 3279,72 nuevos soles por hectárea para árboles  $\geq$  30 cm de dap, pero,

incorporando los árboles  $\geq 20$  cm de dap. la valorización aumenta a S/. 5919,84 nuevos soles/ha.

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 Tigre es escasa la diferencia, lo cual indica que posiblemente exista influencia de factores ambientales que corresponden a diferentes altitudes de la Amazonía peruana. Asiendo una comparación con los resultados de este trabajo de investigación resulta una diferencia significativa con los demás estudios realizados en otras zonas.

Una constante en la Amazonía Peruana, es la existencia de escasos conocimientos sobre los recursos forestales que permitan orientar su uso sostenible. (Paima, 2010) y (Díaz, 2010), identificaron para las especies comerciales registradas en sus zonas, por lo menos 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"; con los resultados obtenidos solamente se pudieron identificar 10 usos potenciales, entre ellos podemos mencionar, aserrío; laminado; alimento; medicinal y ornamental

## XII. CONCLUSIONES

1. La composición florística del bosque evaluado está conformada por 6 especies comerciales, distribuidas en 5 familias botánicas.
2. El mayor número de especies está en la familia botánica Myristicaceae (41,51 %).
3. La abundancia de las especies comerciales es de 06 individuos / ha  $\geq$  de 40 cm de dap aproximadamente.
4. La dominancia de las especies comerciales es 0,39 m<sup>2</sup> / ha.
5. Las especies de mayor frecuencia son, "cumala blanca" y "cumala caupuri" con 28,10% y 21,49% cada uno respectivamente.
6. Las especies de mayor participación ecológica son, "cumala", "tornillo" y "cumala caupuri".
7. Las especies vulnerables, según el IVI son, "cedro colorado" y "marupa".
8. El Volumen de madera comercial es de 4,305 m<sup>3</sup>/ha
9. La valoración económica para el bosque evaluado es de S/. 568,250 nuevos soles por hectárea.
10. El uso potencial de las especies identificadas son, aserrío; laminado; alimento; medicinal y ornamental

### **XIII. RECOMENDACIONES**

1. Los resultados del estudio deberá ser 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. Así como también esta información sirve para efectuar el plan silvicultural con la finalidad de enriquecer el bosque con especies de alto valor comercial, principalmente nativas, para incrementar la valorización económica del bosque por hectárea.
3. Además, los datos del Índice de Valor de Importancia que corresponden a los valores menores son de utilidad para definir las especies que se encuentran en condición de vulnerables en dicha área, por tanto, se deben tener en cuenta para el plan de reforestación.
4. Desarrollar estudios de la misma naturaleza en otros lugares de la Amazonía Peruana con el fin de poder establecer comparaciones.



### XIII. BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, J. 2002. Alpahuayo – Mishana : Las aves de las islas de arena blanca. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Proyecto BIODAMAZ. Iquitos. Perú 250 p.
- AMARAL, P. 1998. Bosques Para Siempre. Manual para la Producción de madera en la Amazonía. IMAZÓN. Brasil. 161 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.
- 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.
- COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR), 2004. Diagnostico y propuesta para la gestión de manejo sustentable en los ecosistemas de montaña Naucampatepetl (cofre de perote). México, 202 p.
- CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE – PERÚ – 2005. Indicadores Ambientales Loreto. Serie Indicadores Ambientales N° 7. 60 p.

- DEL RISCO, P. P. 2006. Evaluación del potencial forestal del área de influencia comprendida entre las quebradas Sucusari y Yanayacu del Distrito de Mazan, Loreto, Perú. Tesis Ing. Forest. – UNAP. 203 p.
- DOUROJEANNI, R. 1987. Aprovechamiento del barbecho forestal en áreas de agricultura migratoria en la Amazonía Peruana. Revista Forestal del Perú. 14(2): 15-61
- FONT-QUER, P. 1975. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor, 1244 Pág.
- 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 págs.
- 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 págs.
- 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.
- HOLDRIDE, L. 1987. Ecología basada en zona de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera reimpresión. San José. Costa Rica. 216 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA, IIAP Banco Mundial. 2002. Estudio de Zonificación Ecológica Económica de la cuenca del río Nanay. Iquitos - Perú
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA, IIAP Araucaria Proyecto Araucaria Amazonas Nauta 2005. Estudio de la

Zonificación Ecológica Económica de la carretera Iquitos Nauta, para el Desarrollo Sostenible, Iquitos-Perú.

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.

ISRAEL. P, G. 2004. Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Costa Rica. Ediciones wwf Centroamérica 49 Pág.

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 págs.

LOUMAN, B. 2001, Bases ecológicas. En: Louman Bastiaan, David Quirós Dávila, y Margarita Nilsoon (editores). Silvicultura de bosques latifoliados con énfasis en América Central. Turrialba - Costa Rica. Serie técnica. Manual técnico/ Catie; N°46, 265 págs.

LOUMAN, B y STANLEY, 2002, Análisis e interpretación de resultados de inventarios forestales: En: L. Orosco y C. Brumer (editores). Inventario forestal para bosques latifoliados en América Central. Serie Técnica, Manual Técnico N° 50, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 263 págs.

LOZANO, L. 1996. Tesis para optar el título de Ing. Forest. "Evaluación de recursos forestales para la obtención de un control de extracción forestal en aéreas superior a mil hectáreas" Iquitos- Perú. 64 Pág.

- 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, V. J. 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. FCF – UNAP. 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.
- OROZCO, L.; C, BRUMER.2002. Medición y cálculo de bosque. Inventario forestal para bosques latifoliados en América central. Serie técnica, (CATIE) N°50. Turrialba (Costa Rica), 35 – 68 p.
- 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. 45. p
- 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. 65 p.
- PÉREZ, I. J. 2010. Potencial maderero de un bosque natural de terraza baja, con fines de manejo, cuenca del río Itaya, Loreto, Perú. 70 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.
- SOTO, S. T. 1990. Especies Forestales Nativas para Maderas Redondas en la Selva del Perú. 17(2) : 87-95
- 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.
- 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.
- WABO, E. 2003. Inventario forestal. Universidad nacional de la plata, facultad de ciencias agrarias y forestales SAGPyA Forestal n° 28 septiembre 2003
- WADSWORTH, H. F. 2000. Producción Forestal para América Tropical. Departamento de Agricultura de los EE.UU. Servicio Forestal. Manual de agricultura 710-S. Washington, DC. 563 p. Buscar en internet.80. p.

## ANEXO

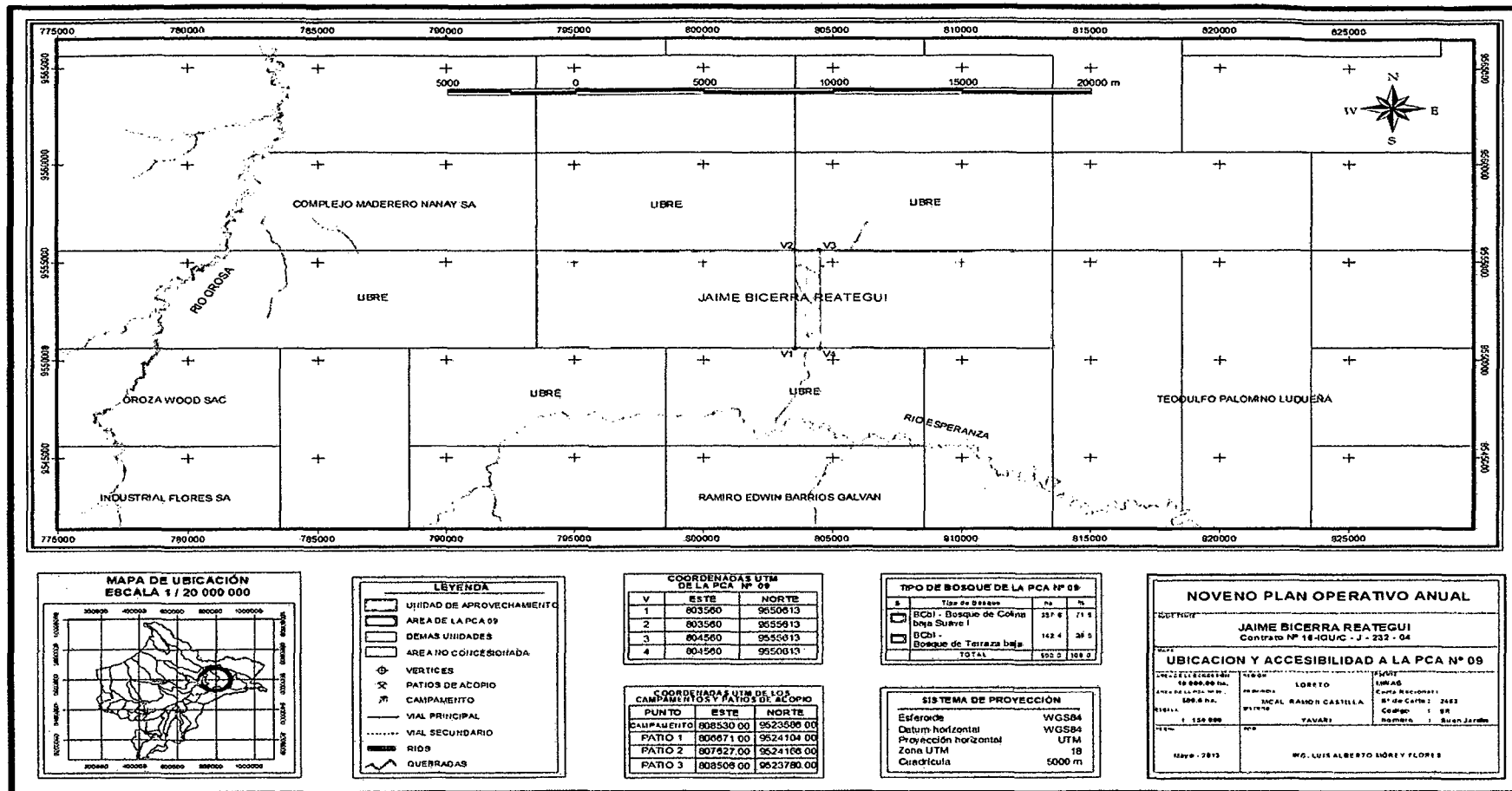
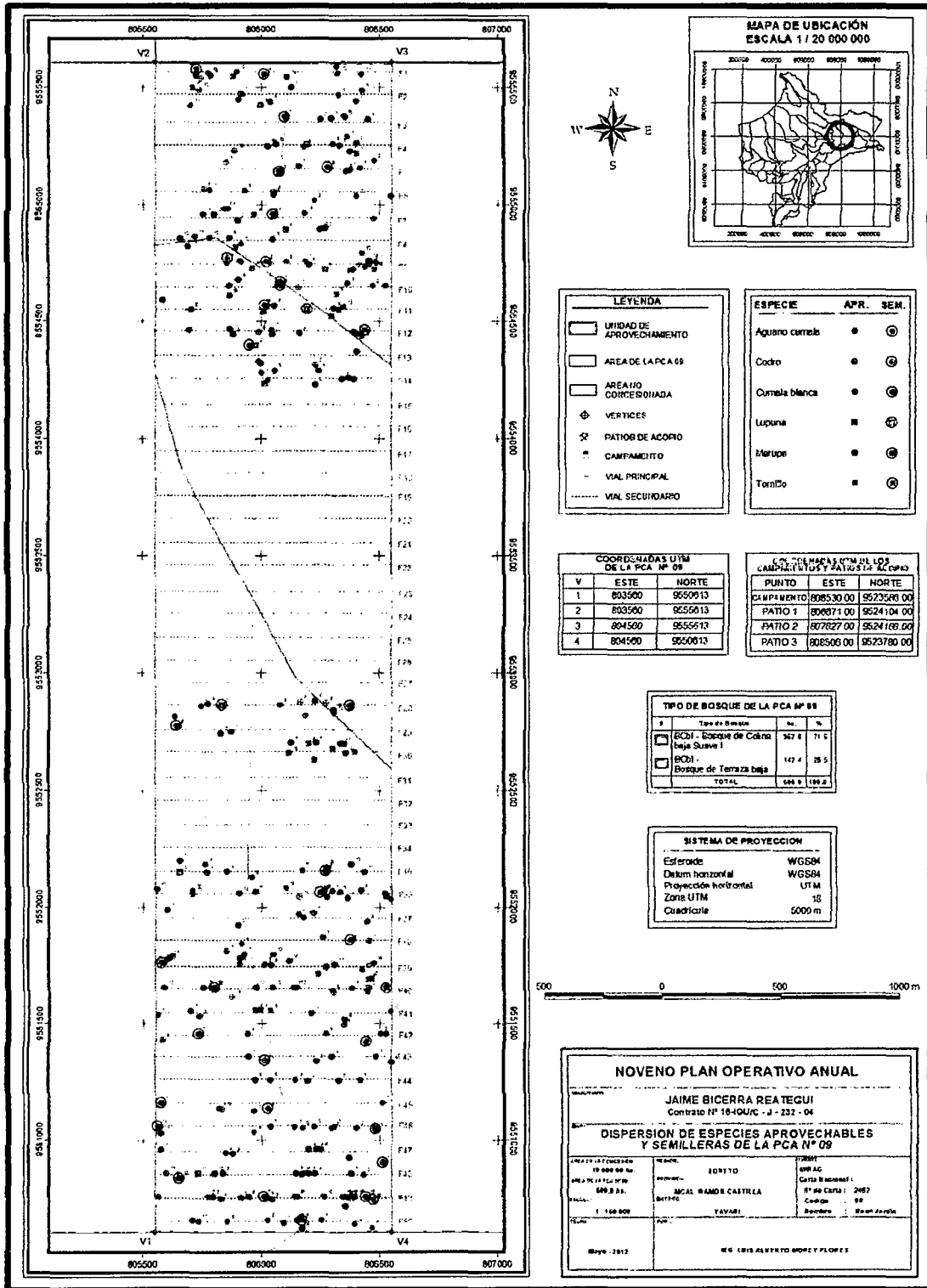


Figura 1: Mapa de ubicación del área de estudio



Mapa de Dispersión de las Especies.



Formato 1: Para árboles  $\geq 40$  cm de dap.

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

N°.	ESPECIE	Dap (cm)	Altura com. (m)	Observaciones
01				

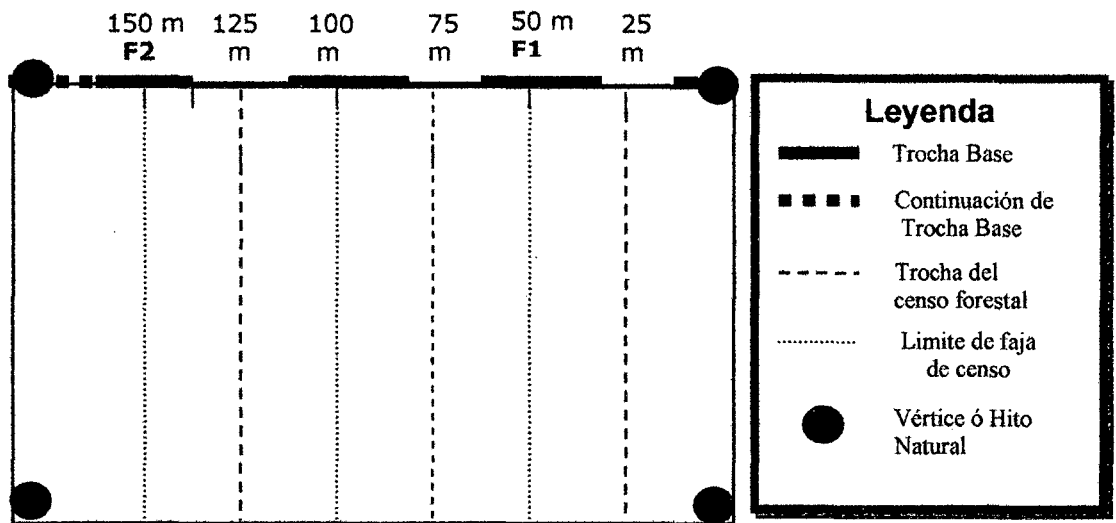


Figura 3. Apertura de trochas

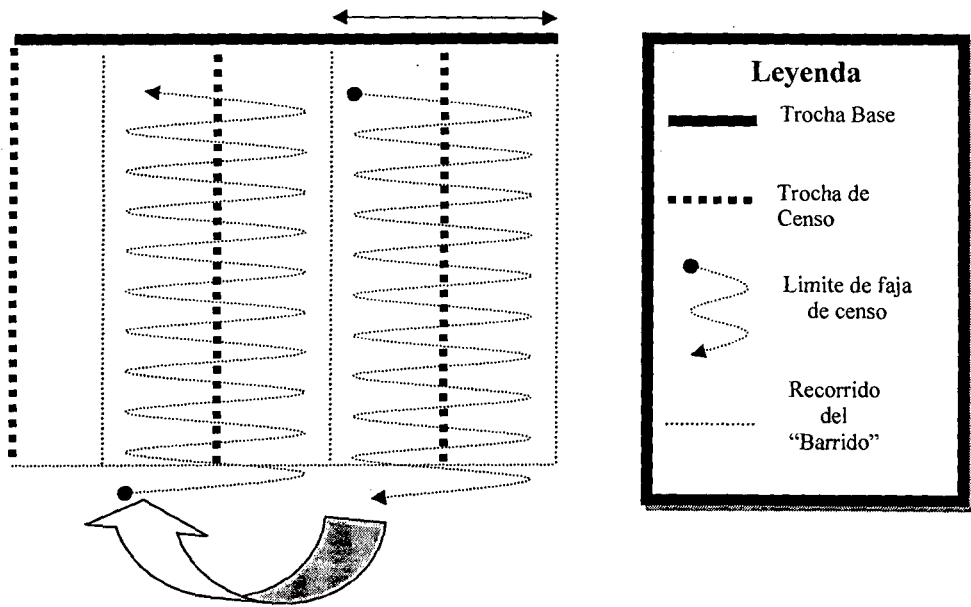
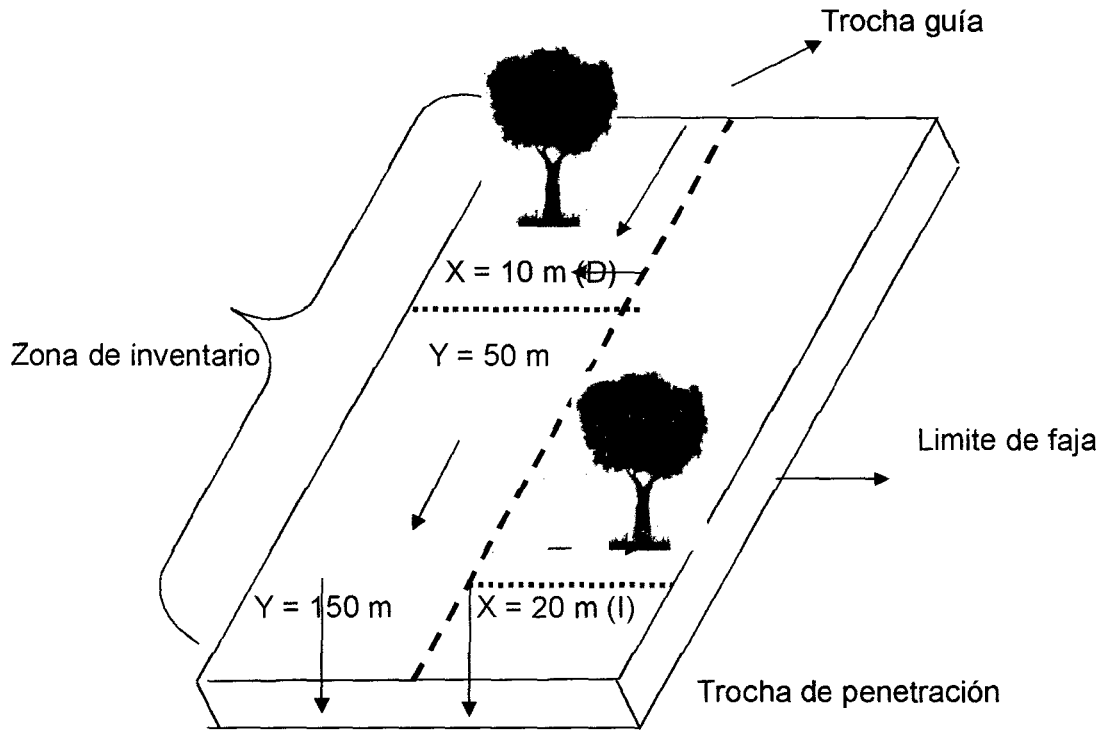


Figura 4. Recorrido del inventario en fajas de un ancho de 50 m.



Derecha      Izquierda


LEYENDA	
Árbol Inventariado	
Distancia en el eje	----
Distancia en el eje X	.....

Figura 3. Distribución espacial de las especies