



**UNAP**

**Facultad de  
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL**

**TESIS**

Volumen de madera y Valorización económica con dos factores de forma de los árboles de un bosque de terraza baja. Distrito Putumayo, Loreto, Perú – 2015.

**Autor:**

**DIANA VANESSA PAIMA REÁTEGUI**

**Iquitos - Perú**

**2017**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

**DE TESIS Nº 784**

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por la Bachiller **DIANA VANESSA PAIMA REATEGUI**, titulada : **"VOLUMEN DE MADERA Y VALORIZACION ECONOMICA CON DOS FACTORES DE FORMA DE LOS ARBOLES DE UN BOSQUE DE TERRAZA BAJA. DISTRITO DE PUTUMAYO, LORETO, PERÚ-2015"**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

la declaramos:

APROBADO

Con el calificativo de:

BUENO

En consecuencia queda en condición de ser calificada:

APTO

Y, recibir el Título de Ingeniera Forestal.

Iquitos, 08 de julio 2017

**Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.**  
Presidente

**Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.**  
Miembro

**Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.**  
Miembro

**Ing. JARLIN ARELLANO VALDERRAMA**  
Asesor

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

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

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

Teléfono: 065-225303

**TESIS**

**Volumen de madera y Valorización económica con dos factores de forma de los árboles de un bosque de terraza baja. Distrito Putumayo, Loreto, Perú – 2015.**

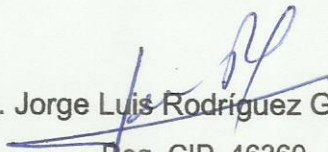
Aprobado el día 31 de octubre del 2015. Según Acta de Sustentación N° 674.



Ing°. Jorge Elias Alvan Ruiz, Dr.

Reg. CIP. 28387

Presidente



Ing°. Jorge Luis Rodriguez Gómez, Dr.

Reg. CIP. 46360

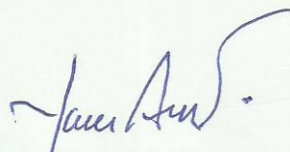
Miembro



Ing°. Luis Arturo Macedo Bardales, M.Sc.

Reg. CIP. 47483

Miembro



Ing°. Jarlin Arellano Valderrama

Reg. CIP. 44895

Asesor

## ÍNDICE

	Pág.
Índice .....	i
Lista de cuadros .....	iii
Lista de figuras .....	iv
Resumen .....	v
I. Introducción .....	1
II. El problema .....	2
III. Hipótesis .....	4
IV. Objetivos .....	5
V. Variables .....	6
VI. Revisión de literatura .....	7
6.1. Antecedentes .....	7
6.2. Marco teórico .....	10
VII. Marco conceptual .....	13
VIII. Materiales y métodos .....	14
8.1. Lugar de ejecución .....	14
8.2. Materiales y equipo .....	15
8.3. Método .....	15
8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
8.5. Técnica de presentación de resultados .....	18
IX. Resultados .....	19
9.1. Composición florística .....	19
9.2. Factor de forma 0,65 .....	21
9.3. Factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste .....	24
9.4. Planteamiento de la propuesta .....	27

X.	Discusión .....	29
XI.	Conclusiones .....	33
XII.	Recomendaciones .....	34
XIII.	Bibliografía. ....	35
	Anexo	

## LISTA DE CUADROS

<b>N°</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
1	Coordenadas de la Parcela de estudio .....	14
2	Composición florística de especies comerciales del área de estudio ...	19
3	Abundancia por especie y, por clase diamétrica .....	20
4	Volumen de madera comercial por especie y, por clase diamétrica, con factor de forma 0,65 .....	22
5	Valoración económica referencial del bosque estudiado, con factor de forma 0,65 .....	24
6	Volumen de madera comercial por especie y, por clase diamétrica, con factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste de los árboles.....	25
7	Valoración económica referencial del bosque estudiado.....	26

**LISTA DE FIGURAS**

<b>N°</b>	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
1	Mapa de ubicación del área de estudio .....	41
2	Distribución de los individuos por clase diamétrica .....	21
3	Volumen de madera comercial, por clase diamétrica .....	23
4	Volumen de madera comercial, por clase diamétrica, con el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste del árbol .....	26

## RESUMEN

El estudio se realizó en la comunidad Nativa “La Florida” que se encuentra ubicada en la cuenca del río Algodoncillo del distrito del Putumayo, provincia Maynas, región Loreto. El objetivo fue obtener información de la composición florística de especies comerciales, el volumen de madera comercial y el valor económico referencial de un bosque natural de terraza baja utilizando dos tipos de factor de forma. Los resultados indican que se han registrado 06 especies comerciales distribuidas en 04 familias botánicas; se ha determinado 01 individuos por 4 ha para especies comerciales; el volumen de madera comercial con factor de forma 0,65 fue de 1,10 m<sup>3</sup>/ha y, con el factor de forma (ff) de acuerdo a la calidad del fuste de los árboles fue de 1,53 m<sup>3</sup>/ha; la valoración económica referencial calculado con f.f. 0,65 fue de S/. 166,94 nuevos soles por hectárea y, el volumen calculado con factor de forma por calidad del fuste fueron de 233,05 nuevos soles por hectárea.

**Palabras claves:** volumen de madera, valoración económica referencial.



## I. INTRODUCCIÓN

Ríos (2002), opina que el inventario inicial detallado, se realiza con la finalidad de determinar el contenido volumétrico y la composición florística del área anual de corta, las especies forestales a inventariar serán previamente determinadas y clasificadas por el concesionario de acuerdo a la aceptación del mercado; los árboles registrados tendrán el diámetro mínimo de corta, se registrará simultáneamente su ubicación para la elaboración del mapa de dispersión de los árboles.

Para la toma de decisión por parte del interesado del bosque es necesario que cuente con la información del volumen de madera comercial y la valorización económica adecuada; en este estudio se proporciona información confiable referente a estos parámetros del bosque, para ello se aplicó dos tipos de factor de forma de los árboles 0,65 y de acuerdo a la calidad del fuste (Bueno=0,9; Regular=0,7; Malo=0,3), al final de la evaluación se pudo comparar los resultados obtenidos en cada uno de ellos que sirvió para plantear la recomendación de mejor alternativa para el cálculo del volumen de madera comercial y la valorización económica referencial del bosque natural de terraza baja del distrito del Putumayo, Loreto, Perú.

## II. EL PROBLEMA

### 2.1. Descripción del problema

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.

Romero (1986), manifiesta que el inventario forestal debe reunir todas las características o detalles necesarios para conocer las posibilidades de extracción, así como también para establecer las condiciones en que el bosque va a ser manejado, por lo tanto se requiere de un gran volumen de información cualitativa y cuantitativa del bosque.

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.

Para la planificación del aprovechamiento de madera comercial en los bosques privados o de libre disponibilidad que corresponde al Estado Peruano, la persona natural que esté interesada requiere de información referente al volumen de madera aprovechable y consecuentemente la valorización económica del bosque para la toma de decisión, es por ello que es importante utilizar el mejor factor de forma para el cálculo del volumen de madera de las especies comerciales que ayude a conocer con mayor precisión las condiciones que presenta el bosque para su aprovechamiento; actualmente se está utilizando el factor de forma 0,65 en las concesiones forestales pero, además existe la posibilidad de emplear el factor

de forma de acuerdo a la calidad de fuste del árbol y que posiblemente este proporcione información mucho más real que el anterior.

## **2.2. Definición del Problema**

¿Será diferente el volumen de madera y la valorización económica de los árboles de un bosque de terraza baja utilizando el factor de forma (ff) 0,65 y el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste del árbol?.

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general.**

El volumen de madera y la valorización económica de los árboles de un bosque de terraza baja es diferente utilizando el factor de forma (ff) 0,65 y el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste.

#### **3.2. Hipótesis alternativa**

El volumen de madera y la valorización económica de los árboles de un bosque de terraza baja presenta diferencia utilizando el factor de forma (ff) 0,65 y el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste.

#### **3.3. Hipótesis nula**

El volumen de madera y la valorización económica de los árboles de un bosque de terraza baja no tiene diferencia significativa utilizando el factor de forma (ff) 0,65 y el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste.

## IV. OBJETIVOS

### 4.1. General

Obtener información del volumen de madera y la valorización económica de los árboles de un bosque natural de terraza baja, utilizando dos tipos de factor de forma de los árboles.

### 4.2. Específicos

- Registrar las especies comerciales con diámetro  $\geq 40$  cm de dap de un bosque de terraza baja.
- Determinar el volumen de madera comercial en pie, por especie y hectárea, utilizando factor de forma (ff) 0,65 y el factor de acuerdo a la calidad de fuste del árbol.
- Definir la valorización económica del bosque de terraza baja por hectárea, con dos tipos de factor de forma de los árboles.
- Plantear una propuesta de aplicación del factor de forma para obtener la valorización económica de las especies comerciales de un bosque de terraza baja.

## V. VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES

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

En este estudio se tendrá en cuenta como variable a los árboles comerciales  $\geq 40$  cm de dap del bosque de terraza baja. Los indicadores que serán considerados en este trabajo son, composición florística, volumen de madera y valorización económica. Los índices serán el número de individuos, número de especies, número de familias botánicas, metros cúbicos y soles por hectárea.

### 5.2. Operacionalización de la variable.

VARIABLES DE ESTUDIO	INDICADORES	ÍNDICES
Árboles comerciales $\geq 40$ cm de dap de un bosque natural de terraza baja.	Composición florística.	Número de especies Número de familias botánicas Número de individuos/sp
	Volumen de madera comercial con dos factores de forma del árbol.	$m^3 / ha$
	Valorización económica referencial.	S// ha

## VI. REVISIÓN DE LITERATURA

### 6.1. Antecedentes.

#### Composición florística

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

PROFONANPE (2006), en un bosque de colina baja fuertemente disectada en la localidad de Huagramona (Alto Pastaza) indica que 94,86% del IVI es para las primeras cinco especies más importantes del bosque, “apacharama” *Licania elata* (39,23%), “quinilla” *Ecclinusa lanceolata* (38,19%), “shiringa” *Hevea brasiliensis* (20,27%), “papelillo” *Cariniana decandra* (16,18%) y “cumala” *Virola* sp (15,31%); asimismo, en un bosque húmedo de colina baja ligeramente disectada en áreas cercanas a la localidad de Bagazán, cuenca del Morona, encontró cinco especies más importantes para 76,03% del IVI ellas fueron: “shimbillo” *Inga striata* (22,33%), “cumala” *Compsonera capitellata* (20,45%), “moena” *Ocotea oblonga* (19,46%), “quinilla” *Pouteria cuspidata* (18,51%) y “moena blanca” *Ocotea cernua* (12,79%).

En inventarios forestales realizados en bosque de colina baja clase I, en los bosques locales del río Momón (APA, 2005) se registró lo siguiente: en la Comunidad de Almirante Guisse en 250 ha se tuvo en total 1082 árboles. En la Comunidad de Flor de Agosto en 250 ha se anotó en total 821 árboles. En la Comunidad de Maynas Qda.Cumaceba en 250 ha se obtuvo en total 1232 árboles. En la Comunidad de Maynas Qda.Cumaceba II también en 250 ha se encontró en total 684 árboles. En

la Comunidad de Maynas Qda. Huimbayo en 250 has se reporta en total 1082 árboles. En la Comunidad de Punto Alegre en un área de 250 ha se registró en total 835 árboles. En la Comunidad de Punto Alegre II en un área de 250 ha se anotó en total 542 árboles.

### **Volumen de madera**

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

Padilla (1990), en los bosques de Payorote–Nauta obtuvo como volumen de madera comercial 156,6 m<sup>3</sup>/ha, además, para el bosque de la Reserva de Roca Fuerte registró un volumen comercial 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), registraron 189,34 m<sup>3</sup>/ha de volumen de madera comercial.

En el estudio de ZEE para la cuenca del río Nanay en un bosque de colina baja el IIAP (2002), reporta para árboles  $\geq 40$  cm de DAP el volumen de madera comercial de 48 arb/ha.

IIAP (2005), en la ZEE de la carretera Iquitos-Nauta para un bosque de colina baja moderadamente disectada reporta que el potencial volumétrico comercial es de 123,34 m<sup>3</sup>/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.

Acosta (2011), en un bosque de colina baja encontró 8,11 m<sup>3</sup>/ha de volumen de madera comercial, en un muestreo con intensidad de 9 %.



## **Valorización económica del bosque**

Bermeo (2010), en un bosque localizado en la cuenca del río Itaya, región Loreto obtuvo una valorización económica de S/. 3 279,71 nuevos soles por hectárea para árboles  $\geq 30$  cm de dap.

Díaz (2010), en un bosque de colina baja del distrito del Napo ha registrado la cantidad de S/. 4 249,74 nuevos soles por hectárea.

Acosta (2011), en un bosque de colina baja determinó como valoración económica del bosque la cantidad de S/. 2358,14 nuevos soles por hectárea.

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.

Del Risco (2006), en un bosque del distrito de Mazan registró una valoración de S/. 8 733,03 nuevos soles/ha para árboles  $\geq 20$  cm de dap.

Paima (2010), en un bosque natural de terraza en la cuenca del río Nahuapa, distrito del Tigre, provincia de Loreto, región Loreto obtuvo una valorización económica de S/. 3 431,39 nuevos soles por hectárea, considerando árboles comerciales  $\geq 30$  cm de dap.

### **6.2. Marco teórico**

Orozco y Brumér (2002), indican que el inventario forestal es un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal; con el inventario forestal se obtiene información cualitativa y cuantitativa de la población boscosa de una determinada área.

Malleux (1982), indica que las características más resaltantes del bosque tropical son gran complejidad en composición florística y por su difícil accesibilidad.

Israel (2004), menciona que el inventario forestal 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.

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.

Sing (1994), reporta que en los inventarios forestales las unidades de muestreo poseen un tamaño determinado que se expresa en función del área, así se tiene unidades de muestreo del tamaño de una hectárea, de un acre, entre otros; la decisión de cuál es el tamaño y forma de la unidad de muestreo en los inventarios forestales inciden considerablemente en la precisión de los mismos.

CATIE (2002), describe 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.

Amaral *et al.* (1998), menciona que el censo consiste en la ubicación, identificación y evaluación de los árboles de valor comercial, árboles semilleros y árboles con potencial para talas futuras. El censo comercial tiene una secuencia de

fases o etapas a seguir, las cuales son: Identificación de los árboles (diámetro y altura), numeración de los árboles en el campo, mapeo de los árboles, estimación de la altura comercial, evaluación de la calidad del tronco, detección de la presencia de hueco, evaluación de la caída del tronco, selección de los árboles semilleros, evaluación de la calidad de la copa, evaluación de la iluminación de los árboles para la segunda tala, características del rodal, otras observaciones.

Freitas (1986), explica que en forma general el bosque húmedo tropical presenta numerosa y variada vegetación, así como una gran complejidad en cuanto a suelo y topografía.

Louman (2001), manifiesta que la composición de un bosque está determinada tanto, por factores ambientales, por la posición geográfica, clima, suelo, y topografía; así como también, por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies.

Lamprecht (1990), describe que la composición florestica de los bosques tropicales cambia constantemente entre un lugar y otro.

Louman (2001), menciona que la comunidad vegetal puede ser caracterizada por su composición, riqueza, diversidad y su estructura; por su composición, se refiere a las especies presentes en el bosque; por su riqueza expresa el número total de especies y, por diversidad enumera a las especies de acuerdo al tamaño de la población.

Según Holling (1973) cit. por Wadsworth (2000), los bosques se caracterizan por tener resiliencia (capacidad de absorber los cambios y persistir a pesar de ello) y estabilidad (la capacidad de volver a un estado de equilibrio después de una perturbación temporal).

Lamprecht (1990), menciona que la composición florística de los bosques

tropicales cambia constantemente entre un lugar y otro, siendo necesario elaborar un cuadro que contenga los nombres comunes de las especies identificadas, para describirlas adecuadamente.

En 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 *et al.* 1998).

Sabogal (1983), indica que el conocimiento sobre la naturaleza bioecológica propia de los bosques tropicales es aún insuficiente, lo que exige una mayor atención a investigaciones de los procesos dinámicos de la regeneración natural en los aspectos de variación de su composición florística, interrelacionadas entre la diversidad de especies, arquitectura, prelación (relación planta-herbívoro), estabilidad y productividad, que son indispensables para el diseño de sistemas silviculturales que sean ecológica y socio-económicamente óptimos.

Silva (1991), considera que los sistemas silviculturales basados en la regeneración natural, depende de la presencia adecuada de un stock de brinzales y latizales de las principales especies deseables; principalmente en momentos del aprovechamiento y/o de su reclutamiento posterior a la apertura del dosel.

Consecuentemente, cada bosque deberá ser manejado con base en un entendimiento exhaustivo de su ecología y potencial comercial y, no con aplicaciones mecánicas de recetas (Hutchinson, 1987).

## VII. MARCO CONCEPTUAL

**Composición florística.**- Es la relación de especies y familias de los árboles forestales comerciales que se registrarán en el área de estudio (Louman, 2001).

**Madera comercial.**- Fuste de las especies forestales que tienen valor comercial, o sea que son especies económicamente viables (Amaral *et al.* 1989).

**Factor de forma.**- Es el valor constante que se considera para el cálculo del volumen de acuerdo a la calidad del fuste del árbol (Amaral *et al.* 1989).

**Inventario forestal.**- Evaluación cualitativa y cuantitativa de los recursos naturales (Lamprechet, 1990).

**Volumen de madera .**- Es el cálculo a partir del área basal, la altura comercial y el factor de forma de los árboles de las especies forestales del bosque evaluado (Acosta, 2011).

**Calidad del fuste.**- Los fustes rectos, cilíndricos y sin huecos son clasificados como “buenos” para uso maderero; los fustes huecos son clasificados como “regulares”; los fustes torcidos y con presencia de huecos poseen calidad inferior (Amaral *et al.* 1989).

**Valorización económica.**- Es el valor económico de los árboles comerciales que conforman el bosque en pie, de acuerdo al valor económico de cada especie en el mercado local (Acosta, 2011).

## VIII. MATERIALES Y MÉTODO

### 8.1. Lugar de ejecución

El estudio se realizó en la comunidad Nativa “La Florida” que se encuentra ubicada en la cuenca del río Algodoncillo del distrito del Putumayo, provincia Maynas, región Loreto; superficie 411,11 ha, con las coordenadas UTM que se presentan en el cuadro 01:

**Cuadro 1:** Coordenadas de la Parcela de estudio

Vértices	Este	Norte
1.	843575	9738359
2.	843105	9738359
3.	842217	9740520
4.	842217	9743215
5.	842988	9743215

Ver Figura 1 – Anexo.

El área corresponde a la zona climática de Selva Tropical lluviosa, caracterizada por precipitaciones anuales altas entre 2500 mm y 3000 mm y, temperaturas medias anuales mayores de 26°C (Marengo, 1998).

CONAM (2005), indica que 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 326 mm y el menor es julio con 169 mm; la humedad relativa promedio mensual fluctúa entre 81,94 % (octubre) y 89,72% (mayo).

Según la Clasificación de Holdridge (1987), el área de estudio se encuentra en 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, marcador indeleble, machete, jalones, huincha de 50 m, forcípuas, GPS, brújula, clinómetro, calculadora de bolsillo, computadora y accesorios, material de escritorio en general.

## **8.3. Método**

### **Tipo y nivel de investigación**

El estudio será del tipo descriptivo y de nivel básico.

### **Población y muestra**

Para la evaluación se tuvo en cuenta como población a todos los árboles del bosque de terraza baja del área de estudio y, como muestra se considerará a los árboles comerciales  $\geq 40$  cm de dap.

### **Análisis estadístico**

Para la evaluación estadística de los datos que se registraron en el inventario forestal se utilizó la estadística básica y la prueba de "F" para determinar si existe o no diferencia significativa en el volumen de madera comercial y en la valorización económica de la madera con factor de forma 0,65 y la valorización económica de la madera con factor de forma de acuerdo con la calidad del fuste del árbol (Beiguelman, 1994).

## Procedimiento

### Inventario forestal

Para el registro de las características de los árboles de las especies comerciales  $\geq$  40 cm de dap, se utilizó cuatro bloques de diferentes dimensiones. El inventario forestal tuvo una intensidad de 100 % en cada bloque; se utilizó el formato siguiente:

Lugar ..... Cuenca: .....  
 Región: ..... U.M. .... N° Brigada: .....  
 Jefe Br: ..... Matero: ..... Tipo de Bosque: .....  
 Fecha: .....

Árbol	Especie	Dap (cm)	Hc (m)	Calidad De fuste	Observación
1					

Descripción del formato:

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

Código de la Unidad de muestreo.- Se utilizaron los números del 1 al 4 de acuerdo a la unidad de muestreo.

Nombre de la especie.- Inicialmente se identificó a los árboles por el nombre común y/o taxonómica con el apoyo de una persona especializada, 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 de dap. se utilizó como material a la forcípula de metal, graduada con aproximación al centímetro, 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 al final de la aleta cuando existió y, el punto de ramificación del tronco principal o la presencia de algún defecto en el fuste, esta medición se efectuó con aproximación al metro. A cada 100 m se realizó la verificación utilizando el clinómetro suunto.

### **Cálculo del Volumen de madera comercial.**

El volumen de madera se obtuvo aplicando la fórmula siguiente:

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

Donde:

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

$\pi$  = 3,1416

d = diámetro a la altura del pecho (dap)

$h_c$  = altura comercial

ff = Factor de forma (0,65) o de acuerdo a la calidad del fuste del árbol.

### **Valorización del bosque**

Para la valorización económica del bosque de terraza baja en estudio se utilizó el precio de la madera rolliza en soles por metro cúbico para cada una de las especies comerciales que se registraron en el área de estudio, la cual se obtuvo por consulta en el mercado de Iquitos y a nivel 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.

**Planteamiento de la propuesta.**

La propuesta se elaboró teniendo en consideración los resultados del presente estudio y trabajos similares, especialmente del tipo de bosque terraza baja; con el análisis se determinó cuál de los factores de forma es el más conveniente para el cálculo del volumen de madera comercial y la valorización económica para este tipo de bosque, a partir de los árboles comerciales  $\geq 40$  cm de dap.

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

Para el registro de los datos de campo se utilizó un formato para cada unidad de muestreo indicando los parámetros, composición florística que se obtuvo por observación directa, para la altura de los árboles se utilizó clinómetro y, para el diámetro se aplicó la forcípula.

**8.5. Técnica de presentación de resultados**

Los resultados del estudio se presentaron mediante cuadros, figuras y las respectivas descripciones y análisis de los mismos.

## IX. RESULTADOS

### 9.1. Composición florística

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

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

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
1	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae
2	Charapilla	<i>Taralea oppositifolia</i>	Fabaceae
3	Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae
4	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae
5	Moena amarilla	<i>Aniba perutilis</i>	Lauraceae
6	Moena negra	<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae

En el cuadro 2 se observa que en el bosque evaluado se ha registrado en total seis (6) especies comerciales, las cuales se encuentran distribuidas en cinco (5) familias botánicas; así mismo, se aprecia que la familia Lauraceae es la que tiene mayor número de especies comerciales (2 especies), las demás familias botánicas que son cuatro (4) poseen una sola especie comercial.

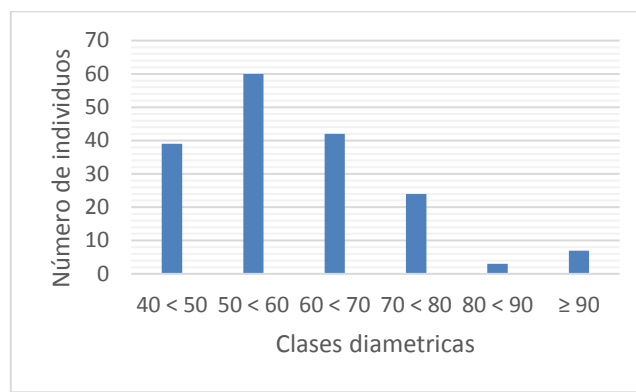
### Abundancia

En el cuadro 3 se muestra la distribución de la abundancia por clase diamétrica para cada una de la especie registrada en esta evaluación.

**Cuadro 3:** Abundancia por especie y, por clase diamétrica.

No.	Nombre vulgar	Clases diamétricas						Total por especie
		40 < 50	50 < 60	60 < 70	70 < 80	80 < 90	≥ 90	
1	Andiroba	24	36	30	9	1	-	100
2	Charapilla	3	3	5	14	1	7	33
3	Lagarto caspi		1			1		2
4	Marupa	6	11	4	1	-	-	22
5	Moena amarilla	4	9	2	-	-	-	15
6	Moena negra	2	-	1	-	-	-	3
<b>Total:</b>		<b>39</b>	<b>60</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>175</b>

En el cuadro 3 se indica la cantidad de 175 individuos en total de árboles registrados en el área inventariada, distribuidos en clases diamétricas a partir de cuarenta centímetros de diámetro a la altura del pecho (dap), se utilizaron las siguientes clases diamétricas: I (40<50) 39 individuos; II (50<60) 60 individuos; III (60<70) 42 individuos; IV (70<80) 24 individuos; V (80<90) 3 individuos; VI (>90) 7 individuos. Para tener una mejor idea se presenta la figura 2.



**Figura 2:** Distribución de los individuos por clase diamétrica.

## 9.2. Factor de forma 0,65

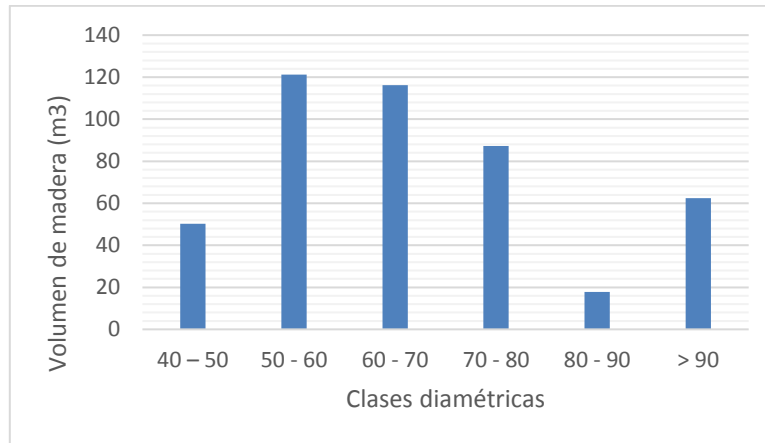
### Volumen de madera

En el cuadro 4 del presente estudio se observa la cantidad de volumen de madera comercial que se obtuvieron a partir de los árboles de cada una de las especies que se registraron en el área de estudio, distribuidos por clase diamétrica, siendo el total 4 55,19 m<sup>3</sup> de madera rolliza comercial que significa aproximadamente 1,1 m<sup>3</sup>/ha para árboles > 40 cm de dap, esto corresponde a la aplicación del factor de forma 0,65.

**Cuadro 4:** Volumen de madera comercial por especie y, por clase diamétrica, con factor de forma 0,65.

No.	Nombre común	Clase diamétrica						Total (m <sup>3</sup> )
		40 – 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	> 90	
1	Andiroba	29,92	75,28	88,89	33,51	6,18	-	233,78
2	Charapilla	3,83	6,87	12,54	48,78	5,63	62,43	140,07
3	Lagarto caspi	-	2,32	-	-	5,93	.	8,25
4	Marupa	7,16	20,32	8,41	5,00	-	-	40,89
5	Moena amarilla	5,34	16,40	4,86	-	-	-	26,59
6	Moena negra	4,04	-	1,57	-	-	-	5,61
<b>Total:</b>		<b>50,29</b>	<b>121,19</b>	<b>116,27</b>	<b>87,29</b>	<b>17,74</b>	<b>62,43</b>	<b>455,19</b>

En la figura 3, se observa la distribución del volumen de madera comercial por clase diamétrica, según el factor de forma 0,65.



**Figura 3:** Volumen de madera comercial, por clase diamétrica.

### Valoración económica con factor 0,65

En el cuadro 5 se presenta el listado de la valorización del bosque por especie con árboles con diámetros > 40 cm de dap; la valorización del bosque se obtuvo a partir de los precios del mercado de Iquitos, que fluctúan entre S/. 132,00 y S/. 220,00 Nuevos Soles por m<sup>3</sup> de madera rolliza; el cálculo de la valorización económica referencial para el bosque evaluado utilizando el factor de forma 0,65 fue de S/. 166,94 nuevos soles por hectárea para árboles comerciales > 40 cm de dap.

**Cuadro 5:** Valoración económica referencial del bosque estudiado, con factor de forma 0,65.

No.	Nombre vulgar	Volumen total (m <sup>3</sup> )	Volumen m <sup>3</sup> /ha	Precio S./m <sup>3</sup>	Valoración/ha (S./)
1	Andiroba	233,78	0,57	132	75,24
2	Charapilla	140,07	0,34	150	51,00
3	Lagarto caspi	8,25	0,02	165	3,30
4	Marupa	40,89	0,10	220	22,00
5	Moena amarilla	26,59	0,06	220	13,20
6	Moena negra	5,61	0,01	220	2,20
Total:		<b>455,19</b>	<b>1,10</b>		<b>166,94</b>

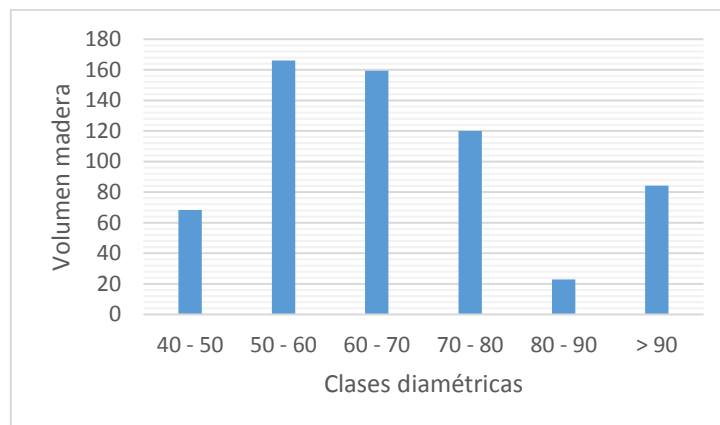
### 9.3. Factor de forma de acuerdo a la Calidad del fuste.

En el cuadro 6 y figura 4 se observa el volumen de madera comercial que se obtuvieron a partir de los árboles de cada una de las especies que se registraron en el estudio, distribuidos por clase diamétrica con amplitud de 10 centímetros, siendo el total 620,53 m<sup>3</sup> de madera rolliza comercial que significa aproximadamente 1,53 m<sup>3</sup>/ha, para árboles > 40 cm de dap, esto corresponde a la aplicación del factor de forma de acuerdo con la calidad del fuste de los árboles registrados en el inventario forestal.



**Cuadro 6:** Volumen de madera comercial por especie y, por clase diamétrica, con factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste de los árboles.

No.	Nombre común	Clase diamétrica						Total (m <sup>3</sup> )
		40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	> 90	
1	Andiroba	40,91	103,47	122,40	51,59	8,56	-	326,92
2	Charapilla	4,82	9,51	17,36	61,44	6,06	84,16	183,35
3	Lagarto caspi	-	3,21	-	-	8,21	-	11,42
4	Marupa	9,91	27,08	11,64	6,93	-	-	55,55
5	Moena amarilla	7,02	22,70	5,80	-	-	-	35,52
6	Moena negra	5,60	-	2,17	-	-	-	7,77
<b>Total:</b>		<b>68,26</b>	<b>165,97</b>	<b>159,37</b>	<b>119,96</b>	<b>22,83</b>	<b>84,16</b>	<b>620,53</b>



**Figura 4:** Volumen de madera comercial, por clase diamétrica, con el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste del árbol.

#### **Valoración económica referencial con factor de forma de acuerdo a la calidad de fuste de los árboles.**

En el cuadro 7 se presenta la valorización económica referencial del bosque por especie para árboles con diámetros > 40 cm de dap; la valorización del bosque se obtuvo a partir de los precios del mercado local, que fluctúan entre S/. 132,00 y S/. 220,00 nuevos soles por m<sup>3</sup> de madera rolliza; para el cálculo de la valorización económica referencial el bosque evaluado se utilizó el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste de los árboles: 0,90 (bueno) y 0,70 (regular) que dio como resultado la cantidad de S/ 233,05 nuevos soles por hectárea.

**Cuadro 7:** Valoración económica referencial del bosque estudiado.

No.	Nombre vulgar	Volumen total (m <sup>3</sup> )	Volumen m <sup>3</sup> /ha	Precio S./m <sup>3</sup>	Valoración/ha (S/.)
1	Andiroba	326.92	0.80	132	105.60
2	Charapilla	183.35	0.45	150	67.50
3	Lagarto caspi	11.42	0.03	165	4.95
4	Marupa	55.55	0.14	220	30.80
5	Moena amarilla	35.52	0.09	220	19.80
6	Moena negra	7.77	0.02	220	4.40
<b>Total:</b>		<b>620.53</b>	<b>1.53</b>		<b>233.05</b>

## Análisis estadístico

### a. Volumen de madera

La prueba de "F" presentó el siguiente resultado para el volumen de madera:

Factor de forma	S <sup>2</sup>	F <sub>c</sub>	F <sub>∞=5%</sub>
0,65	8443,65	1,92	5,05
Calidad de fuste	16171,18		

**Interpretación.-** Mediante la prueba de "F", con 95% de confianza, se ha determinado que no existe diferencia significativa entre el volumen de madera por hectárea obtenida con el factor de forma 0,65 y la obtenida con el factor de forma según la calidad del fuste, por tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

### b. Valorización económica

La prueba de "F" presentó el siguiente resultado para la valorización económica:

Factor de forma	S <sup>2</sup>	F <sub>c</sub>	F <sub>∞=5%</sub>
0,65	858,24	1,87	5,05
Calidad de fuste	1608,02		

**Interpretación.-** Mediante la prueba de "F", con 95% de confianza, se ha determinado que no existe diferencia significativa entre la valorización económica por hectárea obtenida con el factor de forma 0,65 y la obtenida con el factor de forma según la calidad del fuste, por tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

## 9.4. Planteamiento de la propuesta.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el inventario forestal del área de estudio, en lo referente a composición florística, cálculo del volumen de madera comercial y la valorización económica referencial del bosque de terraza baja en la

comunidad Nativa “La Florida” que se encuentra ubicada en la cuenca del río Algodoncillo del distrito del Putumayo, provincia Maynas, región Loreto, se definen los siguientes lineamientos:

- La composición florística (especies comerciales y familias botánicas) de éste tipo de bosque, en la zona de estudio, será el mismo registro para ambos casos de aplicación de factor de forma.
- Para el cálculo del volumen de madera comercial se recomienda utilizar el factor de forma de acuerdo con la calidad del fuste del árbol: Bueno (0,90), Regular (0,70) e Inferior (0,3) porque se obtuvo mejor resultado en comparación con el factor de forma 0,65 tal como se aprecia a continuación: 1,53 m<sup>3</sup>/ha y 1,10 m<sup>3</sup>/ha respectivamente.
- Similar situación ocurre con la valoración económica referencial, debido a que este se calcula a partir del volumen de madera comercial de los árboles inventariados, el resultado indica S/ 233,05 nuevos soles por hectárea (ff de acuerdo a la calidad del fuste) y S/ 166,94 nuevos soles por hectárea (ff 0,65) para árboles comerciales  $\geq 40$  cm de dap.
- La valoración económica referencial para las 411,11 ha inventariadas corresponde a S/ 68 630,70 nuevos soles para el factor de forma 0,65 y para el cálculo con el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste del árbol fue 95 809,19 nuevos soles que sería la recomendable en comparación al otro factor de forma.

## X. DISCUSIÓN

### 10.1. Composición florística

En este estudio se registró en total seis (6) especies comerciales, los cuales se encuentran distribuidos en cinco (5) familias botánicas; destacando la familia Lauraceae que presentó mayor número de especies comerciales (2 especies), que representa el 33,33 % de las especies registradas en la evaluación; las demás familias botánicas que son cuatro (4) poseen una sola especie comercial, quienes representan el 66,67 % de las especies comerciales.

Paima (2010), en un bosque de terraza baja, en el distrito del Tigre 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 fueron: Las Fabaceas con el 27,27 % de especies, seguida de las Lauraceas y Lecythydaceas con el 18,18 % de especies; este grupo de familias representan el 63,63 % de especies inventariadas.

Comparando los resultados del presente estudio referente a la composición florística con el de Paima (2010) se observa que una de las familias botánicas más importantes en este tipo de bosque es la Lauraceae.

### Abundancia

En el cuadro 2 se observa a las especies que tienen mayor presencia, las cuales son, “andiroba” con 100 individuos, “charapilla” con 33 individuos y “marupa” con 22 individuos; las otras tres especies presentaron menos de 20 individuos por especie; los individuos de la especie “charapilla” se encuentran distribuidos en las seis clases diamétricas, o sea en el 100% de clases dímétricas del estudio, lo cual indica que

esta especie presentó buena dinámica de crecimiento. A nivel general se puede mencionar que este bosque tiene una distribución normal de los árboles, considerando que son árboles comerciales y mayores de 40 cm de Dap, los resultados muestran que en la clase 2 ( $50 < 60$ ) existió la mayor cantidad de individuos con 60, teniendo a continuación a la clase 3 ( $60 < 70$ ) con 42 individuos, seguidamente se encontró la clase 1 ( $40 < 50$ ) con 39 individuos y, finalmente en la clase 5 ( $80 < 90$ ) se observó la menor cantidad de individuos con 3 árboles; es importante indicar que el número de individuos en este bosque fue de aproximadamente 1 árbol por 4 ha para las especies comerciales en los bosques de esta comunidad. Trabajos realizados en la amazonia peruana muestran los siguientes resultados, Rodríguez (2014), considerando árboles comerciales mayores de 40 cm de Dap, los resultados muestran que en la clase 3 ( $60 < 70$ ) existió la mayor cantidad de individuos con 253, teniendo a continuación a la clase 4 ( $70 < 80$ ) con 214 individuos, seguidamente se encontró la clase 2 ( $50 < 60$ ) con 186 individuos y, finalmente dentro de las mayores cantidades de individuos se tuvo a la clase 6 ( $> 90$ ) con 143 árboles; Luna (2013), indica que el mayor número de árboles se agrupa en la tercera clase diamétrica (60-70 cm) con 0,345 árboles/ha, el mismo que asciende al 34,23% del total y el menor se presenta en la clase diamétrica siete (100 a 110 cm) con 1 árbol comercial en aproximadamente 48 ha. La diversidad disminuye luego de una perturbación severa, pero aumenta en el transcurso del tiempo (Denslow, 1980 citado por Luna, 2013). Así mismo, Wadsworth (2000), indica que el destino de cada árbol depende de su capacidad de tolerar o dominar a sus vecinos, lo que a su vez depende, en parte, de la capacidad relativa de su sistema radicular para obtener agua y nutrientes y, de sus copas para alcanzar una iluminación adecuada.

## 10.2. Volumen de madera.

En el cuadro 03 se muestra el volumen de madera comercial para el área inventariada de las seis (6) especies comerciales registradas en éste bosque, con volumen total de madera comercial de 455,19 m<sup>3</sup> que es aproximadamente 1,1 m<sup>3</sup>/ha donde se utilizó el factor de forma 0,65 y 620,53 m<sup>3</sup> que es aproximadamente 1,53 m<sup>3</sup>/ha con el factor de forma de acuerdo a la calidad del árbol (bueno = 0,9 y regular = 0,7); notándose que existe diferencia de 0,43 m<sup>3</sup>/ha, por tanto, el cálculo del volumen de madera utilizando el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste del árbol es más provechoso o real en aproximadamente 28% adicional al volumen calculado utilizando el factor de forma 0,65 por hectárea. Las dos especies que aportan mayor volumen de madera comercial por hectárea son, “andiroba”, y “charapilla”. Díaz (2010), reporta 18,11 m<sup>3</sup>/ha para árboles  $\geq$  40 cm de dap, para un bosque de colina baja de la cuenca del río Napo, 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.

El volumen de madera comercial reportado por 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; Martínez (2010) en la zona de la cuenca del Ucayali para árboles  $\geq$  25cm de dap registró 168,162 m<sup>3</sup>/ha;

## 10.3. Valoración económica referencial, del bosque.

La valoración económica referencial del bosque evaluado se muestra en el cuadro 6, donde se indica el precio de la madera rolliza en nuevos soles por metro cúbico para cada una de las especies comerciales registradas en el área de estudio de

acuerdo con el mercado de Iquitos según la especie, donde los precios fluctúan entre 132 y 220 nuevos soles por  $m^3$  de madera rolliza; la valoración económica referencial a partir del cálculo de volumen de madera comercial con el factor de forma 0,65 fue de S/ 166,94 nuevos soles por hectárea para árboles > 40 cm de dap y, la valoración económica referencial a partir del cálculo de volumen de madera comercial con el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste para el cálculo de la valorización económica referencial para el bosque evaluado se utilizó el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste de los árboles: 0,90 (bueno) y 0,70 (regular) que dio como resultado la cantidad de S/. 233,05 nuevos soles por hectárea.

En otras áreas, 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.; Así mismo, Díaz (2010) manifiesta que la valoración económica para el bosque evaluado en el distrito del Napo fue de S/. 4 249,74 nuevos soles por hectárea, considerando árboles comerciales  $\geq 40$  cm de dap.



## XI. CONCLUSIONES

- La composición florística del bosque evaluado está conformada por 6 especies comerciales, distribuidas en 05 familias botánicas.
- El mayor número de especies están en la familia botánica Lauraceae (2).
- La abundancia de las especies comerciales es de 01 individuos en aproximadamente 4 ha.
- El volumen de madera comercial con factor de forma 0,65 fue de 1,10 m<sup>3</sup>/ha y, con el factor de forma (ff) de acuerdo a la calidad del fuste de los árboles fue de 1,53 m<sup>3</sup>/ha.
- La valoración económica referencial para el bosque evaluado, con volumen de madera calculado con f.f. 0,65 fue de S/. 166,94 nuevos soles por hectárea y, el valor calculado con factor de forma por calidad del fuste fue de S/ 233,05 nuevos soles por hectárea.
- Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa para el volumen de madera y valorización económica del bosque.

## **XII. RECOMENDACIONES**

1. Los resultados del estudio deberán ser tomados en cuenta por los concesionarios de la amazonia peruana, considerando que de acuerdo al factor de forma que se utilice para el cálculo del volumen de madera los resultados varían, el cual permite tener una mayor aproximación a la realidad de la valoración económica del bosque, para la toma de decisión en la elaboración del plan de aprovechamiento.
2. Así como también esta información sirve para efecto del control estatal en el aprovechamiento de los recursos maderables del bosque e incrementar la valorización económica del bosque por hectárea.
3. Desarrollar estudios de la misma naturaleza en otros lugares de la Amazonía peruana con el fin de poder establecer comparaciones.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R. 2011. "Composición florística y valor económico de especies comerciales, en diferentes tamaños de muestra, en un bosque natural de colina baja, distrito las amazonas, Loreto, Perú". Tesis Ing°. Forestal. UNAP – Iquitos. 38 p.
- Álvarez, 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.
- Amaral, P; Verissimo, A.; Barreto, P. y E. Vidal. 1998. Bosques para Siempre. Manual para la producción de madera en la Amazonía. IMAZÓN. Brasil. 161 p.
- Asociación de Productores Agrarios – APA. 2005. Informe Técnico del Inventario Forestal de las Comunidades Almirante Guisse, Flor de Agosto, Maynas y Punto Alegre I y II. 86 p.
- Beiguelman, B. 1994. Curso práctico de bioestadística. 3era. Edición. Sociedade Brasileira de genética. Brasil. 231 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 Investigación y Enseñanza - CATIE. 2002. Inventarios forestales para bosques Latifoliados en América Central, Manual Técnico No. 50. Turrialba, Costa Rica. 265 p.

- Consejo Nacional del Ambiente – Perú (CONAM). 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 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.
- Fondo Nacional para Áreas 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, L. 1986. Influencia del aprovechamiento maderero sobre la estructura y composición florística de un bosque ribereño alto en Jenaro Herrera-Perú. Tesis, Ing. For. FIF-UNAP. Iquitos - Perú. 171 p.
- Holdridge, L. 1987. Ecología basada en zona de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera reimpresión. San José. Costa Rica. 216 p.
- Hutchinson, I. 1987. Improvement thinning in natural tropical forest: Aspects and Institutionalization. *In*: Merger, F. Vincent, J. Natural management of tropical moist forest. Yale University. School of Forestry and Environmental Studies. p. 113-133
- Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, IIAP - Banco Mundial. 2002. Estudio de Zonificación Ecológica Económica de la cuenca del río Nanay. Iquitos – Perú. 95 p.

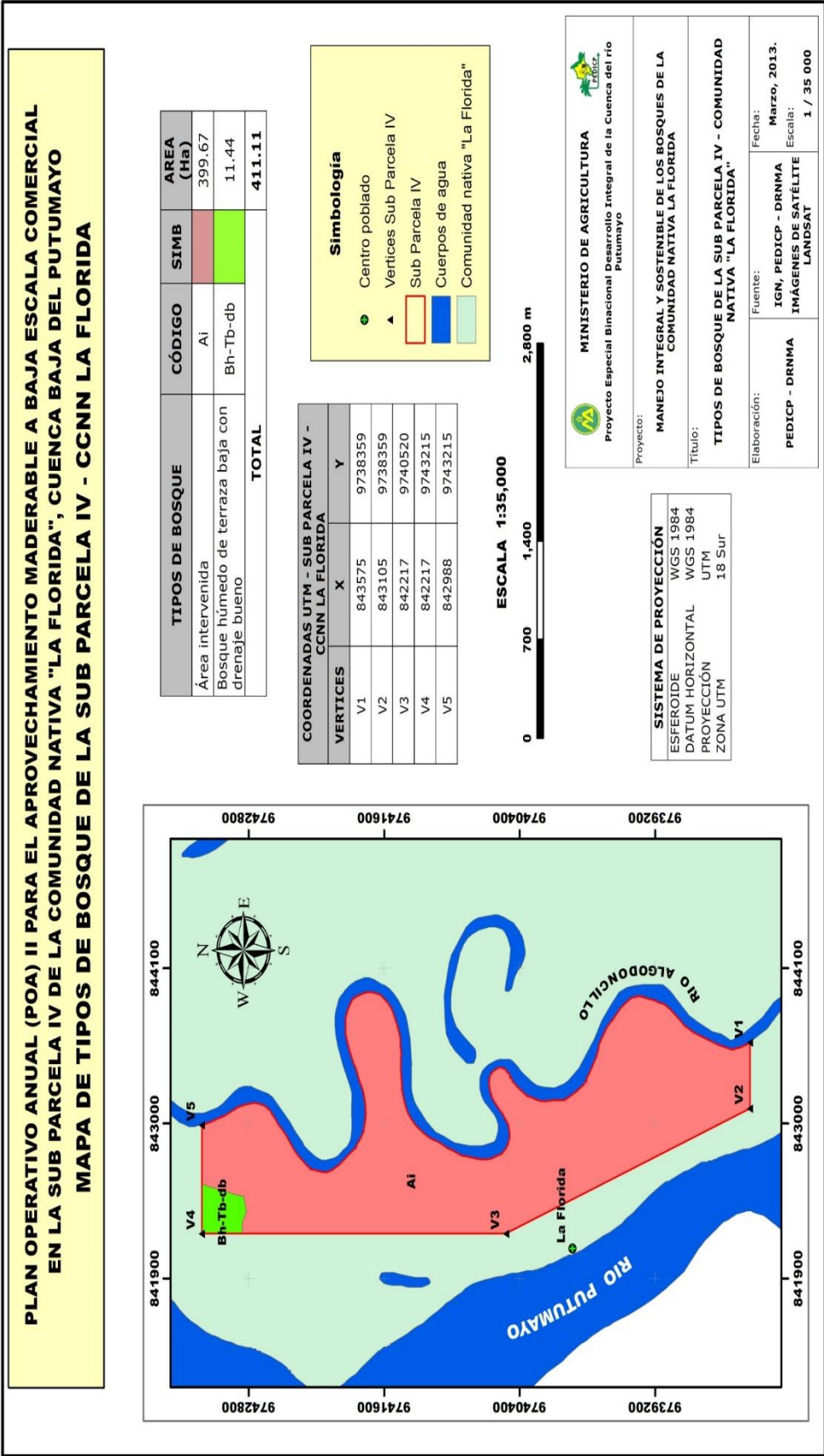
- Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana – IIAP; Araucaria Proyecto Araucaria Amazonas Nauta. 2005. Estudio de Zonificación Ecológica Económica de la carretera Iquitos Nauta, para el Desarrollo Sostenible, Iquitos-Perú. 101 p.
- Israel, P, G. 2004. Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Costa Rica. Ediciones wwf Centroamérica 49 p.
- 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.
- 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 p.
- Luna, A. S. 2013. Contenido de carbono almacenado en los fustes de nueve especies comerciales de un bosque húmedo tropical de colina baja en el distrito del Yavari, Loreto, Perú. Tesis de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 70 p.
- Malleux, J. 1982. Inventario Forestal en Bosques Tropicales. Lima, Universidad Nacional Agraria la Molina. 414 p.
- Malleux, J. 1987. Forestería. En: Gran Geografía del Perú y el Mundo, hombre y naturaleza. Vol. 6. 327 p.

- Marengo, A.J. 1998. Climatología de la zona de Iquitos. Capítulo 3. En: *Geología y desarrollo amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú*, Kalliola, R. y Paitán, S. (eds.). *Annales Universitatis Turkuensis Ser A II* 114:35-57.
- Martínez, 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.
- Orozco, L.; C, Brumér. 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. 49 p.
- 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.
- Ríos, M. 2002. Manual para la Formulación de Planes Operativos Anuales. Lima. 283p.

- Rodríguez J. R. 2014. "relación de altura total y comercial con el diámetro de los árboles de un bosque de colina baja. Distrito Yavarí, Loreto, Perú - 2013". Tesis Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales. UNAP-Iquitos. 73 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.
- Sabogal, C. 1983. Estructura y dinámica de regeneración de un bosque en la región de Pucallpa (Amazonia Peruana). Proyecto de Investigación. Universidad Gottingen / RFA – UNA La Molina. Lima, Perú. 35 p.
- Silva, N. 1991. Silvicultura y manejo de florestas tropicais umidas de Amazonia Brasileira. Porto Velho. 50 p.
- Sing, S. 1994. Gestión Forestal con participación popular para regenerar los Bosques de la India. V 3 Unasilva-Italia 45-52 pag.
- 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. 56 p.
- Vidurizaga, D.M. 2003. Inventario y evaluacion 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, F. 2000, Los bosques primarios y su productividad. En: Producción forestal para america tropical. Manual de agricultura 710 – S. USDA. Washington, DC. p. 69 -109.

## ANEXO





**Figura 1: Mapa de ubicación del área de estudio.**