



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGIA DE
BOSQUES TROPICALES.**

TESIS

“Volumen de madera y valorización económica de especies comerciales de un
bosque de colina baja, con diferentes factores de forma, Loreto, Perú”

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

Autor:

MANUEL OCTAVIO RIOS SANCHEZ

Iquitos - Perú

2014

Acta de sustentación

Dedicatoria

A Dios, por acompañarme en este proceso de aprendizaje y darme la oportunidad para la realización y finalización.

A mi familia, por la comprensión y apoyo incondicional para avanzar en la elaboración de la tesis y alcanzar esta meta.

A Wineslava Rakel Viena Cornejo y Angie Wineslava Ríos Viena, por su Amor, Incondicional que me permitieron, alcanzar los Objetivos.

A todos mis amigos y amigas, por sus entrañables y valiosas palabras de aliento.

Agradecimiento

Al cuerpo colegiado de los profesores de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana que bajo su guía, conocimientos y experiencias, me ha sido posible diseñar, elaborar y concluir esta tesis.

A los miembros del jurado, los mismos que con sus sugerencias y/o observaciones formuladas, me ayudaron a dar forma al proyecto y culminación de esta tesis doctoral.

A la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana de Iquitos, por facilitarme el tiempo y la comprensión para dedicarme al estudio y a la investigación

INDICE

	Pág.
Índice	I
Lista de cuadros	iii
Lista de figuras	iv
Lista de anexos	v
Resumen	vi

I.	Introducción	1
II.	El problema	2
	2.1. Descripción del problema	2
	2.2. Definición del problema	3
III.	Hipótesis	4
	3.1. Hipótesis general	4
	3.2. Hipótesis alternativa	4
	3.3. Hipótesis nula	4
IV.	Objetivos	5
	4.1. Objetivo general	5
	4.2. Objetivo específico	5
V.	Variables	6
	5.1. Identificación de variable, indicadores e índice	6
	5.2. Operacionalización de la variable	6
VI.	Revisión de literatura	7
	6.1. Composición florística	7
	6.2. Volumen de madera	8
	6.3. Valorización económica referencial del bosque	10
	6.4. Otras referencias bibliográficas	11

VII.	Marco conceptual	14
VIII.	Materiales y métodos	16
	8.1. Lugar de ejecución	16
	8.2. Materiales y equipo	18
	8.3. Método	18
	8.3.1. Tipo y nivel de investigación	18
	8.3.2. Población y muestra	18
	8.3.3. Análisis estadístico	18
	8.3.4. Procedimiento	19
	8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
	8.5. Técnica de presentación de resultados	21
IX.	Resultados	22
	9.1. Composición florística	22
	9.2. Volumen de madera	24
	9.3. Valorización económica referencial del bosque.....	26
	9.4. Planteamiento de la Propuesta	30
X.	Discusión	32
	10.1. Composición florística	32
	10.2. Abundancia	33
	10.3. Volumen de madera	34
	10.4. Valorización económica referencial del bosque.....	35
XI.	Conclusiones	37
XII.	Recomendaciones	38

XIII. Bibliografía. 39

Anexos

LISTA DE CUADROS

N°	Título	Pág.
1	Composición florística de especies comerciales del área de estudio.....	22
2	Abundancia por especie y, por clase diamétrica	23
3	Volumen de madera comercial por especie y, por clase diamétrica, con factor de forma 0,65	25
4	Valoración económica referencial del bosque estudiado.....	27
5	Volumen de madera comercial por especie y, por clase diamétrica, con factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste de los árboles.	28
6	Valoración económica referencial del bosque estudiado.....	30

LISTA DE FIGURAS

N°	Título	Pág.
1	Distribución de los individuos por clase diamétrica	24
2	Volumen de madera comercial, por clase diamétrica, con f.f. 0,65..	26
3	Volumen de madera comercial, por clase diamétrica, con el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste del árbol	29

LISTA DE ANEXOS

N°	Título	Pág.
1	Mapa de ubicación del área de estudio	46
2	Croquis de distribución de las unidades de muestreo en el área de estudio...	47

RESUMEN

El estudio se ejecutó en la concesión forestal San Luis del Yaraví 16-iqu/c-j-017-04, que se encuentra en el distrito del Yaraví, provincia Ramón Castilla, 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 colina baja utilizando dos tipos de factor de forma. Para el inventario forestal se utilizó el diseño de fajas, distribuidos sistemáticamente, las fajas tuvieron 100 m de ancho por 1700 m de largo, en total fueron 25 unidades.

Los resultados indican el registrado de 11 especies comerciales, distribuidas en 09 familias botánicas; se determinó 02 individuos/ha para especies comerciales; el volumen de madera comercial con factor de forma (f.f.) 0,65 fue de 11,31 m³/ha y, de acuerdo a la calidad del fuste de los árboles fue de 15,54 m³/ha; la valoración económica referencial con f.f. 0,65 fue de S/. 3 122,38 nuevos soles/hectárea y, con f.f. por calidad del fuste fue de S/. 4 284,56 nuevos soles/ha.

Palabras claves: Composición florística, volumen de madera, valorización económica referencial.

I. INTRODUCCION

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 toma de decisión por parte del concesionario o dueño del bosque requiere de información del volumen de madera comercial y la valorización económica adecuada, por ello en este estudio se proporciona información sobre estos parámetros del bosque, teniendo en cuenta la aplicación de dos tipos de factor de forma (f.f.) para su cálculo, estos fueron, f.f. 0,65 que es utilizado actualmente en las concesiones forestales y, el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste (Bueno=0,9; Regular=0,7; Malo=0,3); al compararse los resultados nos permitió plantear cual es la mejor alternativa para el cálculo del volumen de madera comercial para un bosque natural de colina baja, así como también, consecuentemente para la valorización económica referencial de la madera comercial en pie.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

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.

Lamprecht (1990), opina que los análisis relacionados a la composición florística y la estructura del bosque pueden ser realizados en superficies muy extensas o sólo como muestreos.

Para un plan de aprovechamiento de madera comercial en los bosques privados y/o de libre disponibilidad que corresponden al Estado Peruano, el interesado requiere de información referente al volumen de madera comercial y su valorización correspondiente del bosque para la toma de decisión, es por ello que es importante conocer el volumen de madera de las especies comerciales calculados a partir del factor de forma 0,65 (que actualmente es utilizado en las concesiones forestales) y, con los factores de forma de acuerdo a la calidad de fuste del árbol.

2.2. Definición del Problema

¿Será diferente el volumen de madera comercial y la valorización económica de un bosque de colina baja, utilizando el $ff = 0,65$ y el $ff =$ de acuerdo a la calidad de fuste del árbol?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general.

El volumen de madera y la valorización económica referencial de las especies comerciales de un bosque de colina baja varía de acuerdo al factor de forma utilizado.

3.2. Hipótesis alternativa

El volumen de madera y la valorización económica de las especies comerciales de un bosque de colina baja es diferente utilizando el factor de forma 0,65 y el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste del árbol.

3.3. Hipótesis nula

El volumen de madera y la valorización económica de las especies comerciales de un bosque de colina baja no es diferente utilizando el factor de forma 0,65 y el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste del árbol.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Obtener información de la composición florística de especies comerciales, el volumen de madera comercial y el valor económico referencial de un bosque natural de colina baja, calculados con dos tipos de factor de forma.

4.2. Específicos

- Registrar la composición florística de las especies comerciales con diámetro > 40 cm en el área de estudio.
- Calcular el volumen de madera comercial en pie, por especie y hectárea, utilizando factor de forma (ff) 0,65 y ff de acuerdo a la calidad de fuste del árbol.
- Definir la valorización económica referencial del bosque por hectárea (con dos tipos de cálculo del volumen de madera).
- Plantear una propuesta de aplicación del factor de forma para el cálculo del volumen de madera de especies comerciales, de un bosque de Colina baja.

V. VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

En el presente estudio se tuvo en cuenta como variable a los árboles del bosque de colina baja. Los indicadores que fueron considerados en este trabajo son, especies comerciales, abundancia, altura comercial, diámetro a la altura del pecho, volumen de madera comercial y valor económico de la madera comercial. Los índices fueron, número de individuos, número de especies, número de familias botánicas, metros, centímetros, metros cúbicos, nuevos soles, nuevos soles por especie y nuevos soles por hectárea.

5.2. Operacionalización de la variable.

Variables de estudio	Indicadores	Índices
Árboles de un bosque de colina baja.	Especies comerciales con dap > 40 cm.	Número de especies comerciales Número de familias botánicas
	Abundancia	Número de individuos/sp
	Altura comercial	m
	Diámetro	cm
	Volumen de madera comercial	m ³ / ha.
	Valor económico del bosque	S/. S./ ha

VI. REVISION DE LITERATURA

6.1. Composición florística.

Valderrama, *et al.* (1998), indican que la vegetación del Arboretum del CIEFOR – Puerto Almendra es representativa de la cuenca del Río Nanay; en 0,625 ha (parcela II) identificaron especies de la familia *Arecaceae*: *Euterpe precatoria* Mart (4), *Paulina* sp. (1), *Mauritia flexuosa* (1), *Mauritia aculeata* Burret (6), *Maximiliano* sp. (1), *Socratea exorciza* Wend (2). Así mismo, Mori (1999), en la parcela VII del mismo arboretum registró en total 59 especies a partir de plantas con diámetro ≥ 10 cm de DAP. Además, Bardales (1999) en la parcela X determinó un total de 644 árboles agrupados en 64 familias botánicas.

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 fueron Lecythidaceae, Sapotaceae, Fabaceae, Chrysobalanaceae, Myristicaceae, Moraceae y Lauraceae. En la Reserva Allpahuayo – Mishana de 58 000 ha, se ha registrado 1780 especies de plantas, a pesar de que ha sido estudiado muy superficialmente (Álvarez, 2002).

PROFONANPE (2006), en un bosque de colina baja fuertemente disectada en la localidad de Huagramona (Alto Pastaza) representa un IVI de 94,86 % para las primeras cuatro especies más importantes del bosque, las cuales fueron “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 en las cuatro (4) especies más importantes que representan a este tipo de bosque un IVI de 76,03 % del total, entre ellas: “shimbillo” *Inga striata* (22,33%), “cumala” *Compsooneura 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, 2004-2005) en diferentes localidades y utilizando una muestra de 250 ha en cada una de ellas, se registró lo siguiente: en la Comunidad Almirante Guisse en total 1082 árboles; en la Comunidad Flor de Agosto se anotó en total de 821 árboles; en la Comunidad Maynas Qda. Cumaceba el total fue 1232 árboles; en la Comunidad de Maynas Qda. Cumaceba II se encontró 684 árboles; en la Comunidad de Maynas Qda. Huimbayo el total fue 1082 árboles; en la Comunidad Punto Alegre se registró en total 835 árboles y, en la Comunidad de Punto Alegre II se registró en total 542 árboles.

6.2. Volumen de madera.

El IIAP (2005), en la ZEE de la carretera Iquitos-Nauta para un bosque de colina baja moderadamente disectada, indica que el potencial volumétrico comercial es de 123,34 m³/ha, siendo las especies más importantes “tornillo”, “cinta caspi”, “machimango negro” con 29,18; 5,78 y 5,64 m³/ha, respectivamente. Así mismo, en la ZEE para la cuenca del río Nanay en un bosque de colina baja el IIAP (2002),

reporta que para árboles ≥ 40 cm de DAP el volumen de madera comercial es de 48 arb./ha.

Padilla (1990), en los bosques de Payorote–Nauta obtuvo como volumen de madera comercial $156,6 \text{ m}^3/\text{ha}$, además, para el bosque de la Reserva de Roca Fuerte registró un volumen comercial de $24,89 \text{ m}^3/\text{ha}$. En la localidad de Puerto Almendra en los terrenos de la U.N.A.P, Padilla, *et al.* (1989), registraron $189,34 \text{ m}^3/\text{ha}$ de volumen de madera comercial.

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

En inventarios forestales realizados en bosques locales del río Momón (APA, 2004-2005) en 250 ha para cada localidad se registró lo siguiente: en la Comunidad Almirante Guisse $7,87 \text{ m}^3/\text{ha}$; en la Comunidad Flor de Agosto el volumen fue de $8,13 \text{ m}^3/\text{ha}$ de madera comercial; en la Comunidad Maynas Qda. Cumaceba fue de $10,81 \text{ m}^3/\text{ha}$ de madera comercial; en la Comunidad Maynas Qda.Cumaceba II fue $7,14 \text{ m}^3/\text{ha}$; en la Comunidad Maynas Qda. Huimbayo el volumen de madera comercial fue de $6,75 \text{ m}^3/\text{ha}$; en la Comunidad Punto Alegre el volumen fue $7,49 \text{ m}^3/\text{ha}$ para árboles comerciales; en la Comunidad de Punto Alegre II se anotó $6,08 \text{ m}^3/\text{ha}$ de volumen de madera comercial.

Acosta (2011), en un bosque de colina baja encontró $8,11 \text{ m}^3/\text{ha}$ de volumen de madera comercial, en un muestreo con intensidad de 9 %.

6.3. Valorización económica del bosque.

Vidurrizaga (2003), reporta para el bosque de “Otorongo” carretera Iquitos-Nauta la cantidad de S/. 6 564,26 nuevos soles por hectárea para árboles ≥ 20 cm de dap.

Paima (2010), en un bosque natural 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 ≥ 30 cm de dap.

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

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 ≥ 30 cm de dap, pero, incorporando los árboles ≥ 20 cm de dap la valoración aumenta a S/. 5 919,84 nuevos soles/ha.

Díaz (2010) en un bosque de colina baja del distrito del Napo ha registrado la cantidad de S/.4249,74 nuevos soles por hectárea para la valoración económica de éste bosque, para especies comerciales.

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

6.4. Otras referencias bibliográficas

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

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

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.

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.

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.

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.

Referente a las características de los bosques tropicales Louman (2001), define 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.

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

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).

Braun-Blanquet (1979), el objetivo de los estudios florísticos, es reconocer la significancia de las especies y su forma de vida, así como la determinación de las leyes que regulan las relaciones de los organismos con la forma de vida de las especies.

Goytia y Neyra (1968), tratan de anotar la identidad de las plantas y su ordenamiento en listas que reflejen su frecuencia, abundancia y otras características florísticas desde el punto de vista estético.

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, 1998).

VII. MARCO CONCEPTUAL

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

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

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

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, 1989).

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

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 (Amaral, 1989).

Valoración 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 área de estudio se encuentra en un bosque de colina baja, su pendiente varía de 15 a 35 %. Su composición litológica está representada por sedimentos correspondientes a las formaciones terciarias superiores e inferiores, compuestos por limoarcillitas, arcillitas azules, turbas, lignitos o carbón y areniscas, depositados durante el Oligoceno a Plioceno. Constituyen zonas de moderada estabilidad, hallándose en condiciones naturales afectados sólo por procesos de escurrimiento difuso y reptación (IIAP, 2009).

Martínez (2010), menciona que este tipo de bosque en la zona de Jenaro Herrera presenta como especies representativas a las siguientes, “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 es de 425 ha, se encuentra ubicada en los terrenos de la concesión FORESTAL SAN LUIS DEL YAVARI 16-IQU/C–J-017-04, las coordenadas geográficas UTM (Zona 18 WGS 84) se presenta a continuación:

Vertice	Este (E)	Norte (N)
1	835057	9535613
2	835057	9533112
3	833557	9533112
4	833357	9535613

(Mapa ver Anexo 1).

Políticamente se encuentra en el distrito Yaraví, provincia Ramón Castilla, región Loreto.

Accesibilidad

El área de estudio es accesible desde la ciudad de Iquitos por vía fluvial mediante el río Amazonas, río Yavarí, río Yavarí – Mirin, luego se ingresa por el río Esperanza, hasta llegar al vértice 4 del área de estudio.

Clima

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).

Zona de Vida

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 rojo, machete, jalones, huincha de 50 m, forcípulas, GPS, brújula, clinómetro, calculadora de bolsillo, computadora y accesorios, material de escritorio en general.

8.3. Método

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

La presente investigación fue del tipo descriptivo y de nivel básico.

8.3.2. Población y muestra

Para el experimento se tuvo en cuenta como población a todos los árboles con dap > 40 cm el bosque de Colina baja de la zona de estudio y, como muestra se consideró a los árboles de las especies comerciales > 40 cm de dap registrados en el inventario forestal en el área de estudio.

8.3.3. Análisis estadístico

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

8.3.4. Procedimiento

Para el inventario forestal se utilizó el diseño de fajas, distribuidos sistemáticamente, utilizando parcelas rectangulares de 100 m de ancho por 1700 m de largo (unidad de muestreo), siendo en total 25 unidades de muestreo (Ver croquis - anexo 2).

Para el registro de datos del inventario forestal se consideró a los árboles comerciales > 40 cm de DAP en cada unidad de muestreo, para lo cual se utilizó el formato que se presenta a continuación:

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

FAJA	DF	N°ARBOL	ESPECIE	DAP (cm)	Hc (m)	Calidad De fuste	OBSERVACIÓN
1	50	1					

Descripción del formato de campo:

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 utilizó los números del 1 al 25 de acuerdo a la unidad de muestreo.

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 > 40 cm, se utilizó como material a la forcípula de metal, graduada 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 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.- El volumen de madera se obtuvo aplicando la fórmula siguiente:

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

Donde:

V = Volumen (m³)

π = 3,1416

d = diámetro a la altura del pecho (dap)

h_c = altura comercial

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

Valorización 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 registraron en el área

de estudio, el 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 m³ de madera rolliza.

Planteamiento de la propuesta.

La propuesta se elaboró teniendo en consideración los resultados del presente estudio y trabajos similares, especialmente del mismo tipo de bosque, del análisis se determinó cuál de los factores de forma es el más conveniente para el cálculo del volumen de madera comercial en el tipo de bosque de colina baja y, como consecuencia la valorización económica de la misma.

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, distanciamiento que se midió con huincha, 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 presentan mediante cuadros, figuras y los respectivos análisis y descripciones 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 1, donde se observa el nombre común, 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.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia botánica
1	Azucar Huayo	<i>Hymenaea palustris</i>	Fabaceae
2	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
3	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae
4	Cumala aguanillo	<i>Otoba glycicarpa</i>	Myristicaceae
5	Estoraque	<i>Myroxylon pachypetala</i>	Papiloneaceae
6	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae
7	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae
8	Moena	<i>Aniba sp.</i>	Lauraceae
9	Palisangre	<i>Brosimum rubescens.</i>	Moraceae
10	Tahuari	<i>Tabebuia incana</i>	Bignoniaceae
11	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Fabaceae

En el cuadro 1 se observa que en el bosque evaluado se ha registrado en total once (11) especies comerciales, los cuales se encuentran distribuidos en nueve (9) familias botánicas; así mismo, se aprecia que las familias Fabaceae y Myristicaceae son las que tienen mayor número de especies comerciales (2 especies c/u), las demás familias botánicas que son siete (7) poseen una sola especie comercial.

Abundancia

Referente al número de individuos se muestra en el cuadro 2 estos resultados.

Cuadro 2: Abundancia por especie y, por clase diamétrica

No.	Nombre vulgar	Clases diamétricas						Total
		40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	> 90	
1	Azucar Huayo	-	4	8	20	13	2	47
2	Cedro	-	-	15	14	5	12	46
3	Cumala	9	54	74	55	28	33	253
4	Cumala aguanillo	3	67	72	45	16	21	224
5	Estoraque	4	20	23	29	4	1	81
6	Lupuna	-	-	2	-	-	25	27
7	Marupa	-	14	12	12	8	5	51
8	Moena	-	2	12	9	11	4	38
9	Palisangre	-	2	3	2	7	15	29
10	Tahuari	1	23	12	19	18	4	77
11	Tornillo	-	-	20	9	22	21	72
Total:		17	186	253	214	132	143	945

En el cuadro 2 se indica la cantidad de 945 individuos de árboles registrados en el área inventariada, distribuidos en clases diamétricas a partir de cuarenta centímetros de diámetro a la altura del pecho (dap), de las siguientes clases diamétricas: I (40<50) 17 individuos; II (50<60) 186 individuos; III (60<70) 253 individuos; IV (70<80) 214 individuos; V (80<90) 132 individuos; VI (>90) 143 individuos. Para tener una mejor idea se presenta la figura 1.

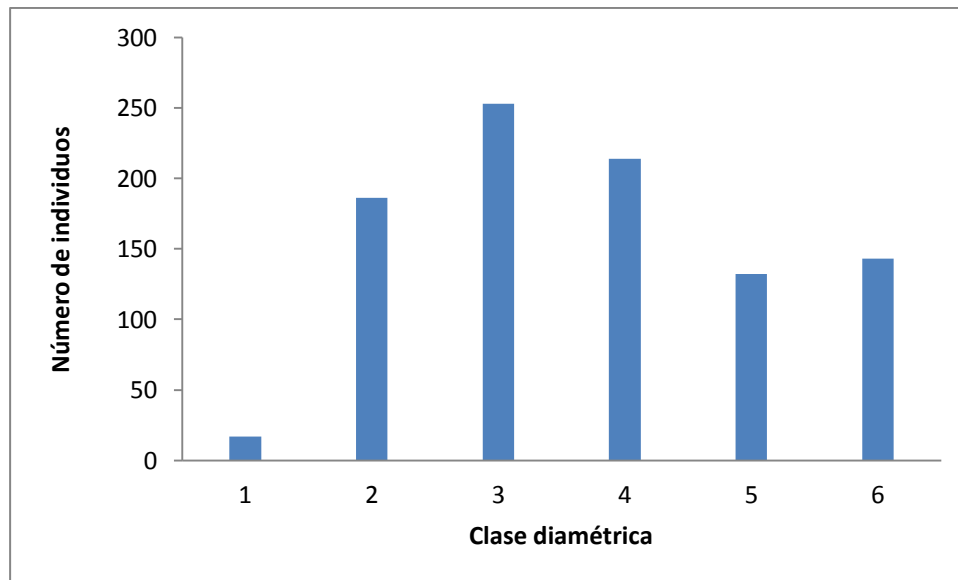


Figura 1: Distribución de los individuos por clase diamétrica.

9.2. Volumen de madera

En el cuadro 3 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 4 809,6 m³ de madera rolliza comercial que significa aproximadamente 11,31 m³/ha, para árboles > 40 cm de dap, esto corresponde a la aplicación del factor de forma 0,65.

Cuadro 3: Volumen de madera comercial por especie y, por clase diamétrica, con factor de forma 0,65.

No.	Nombre común	Clase diamétrica						Total
		40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	> 90	
1	Azucar Huayo	-	10,638	29,33	95,936	79,239	16,268	231,411
2	Cedro	-	-	58,925	70,122	33,441	144,463	306,951
3	Cumala	16,758	129,614	247,648	257,392	179,204	257,636	1088,252
4	Cumala aguanillo	5,751	157,462	240,388	210,426	96,093	163,782	873,902
5	Estoraque	7,668	46,742	82,533	145,57	25,271	8,006	315,79
6	Lupuna	-	-	9,479	-	-	552,276	561,755
7	Marupa	-	34,309	42,274	53,872	49,926	43,74	224,121
8	Moena	-	4,818	41,002	42,891	67,435	41,63	197,776
9	Palisangre	-	4,084	9,6	9,645	44,048	143,71	211,087
10	Tahuari	1,917	52,436	41,941	96,341	116,089	32,715	341,439
11	Tornillo	-	-	72,88	43,149	143,311	197,776	457,116
Total:		32,094	440,103	876	1025,344	834,057	1602,002	4809,6

En la figura 2, se observa la distribución del volumen de madera comercial por clase diamétrica, según el factor de forma 0,65.

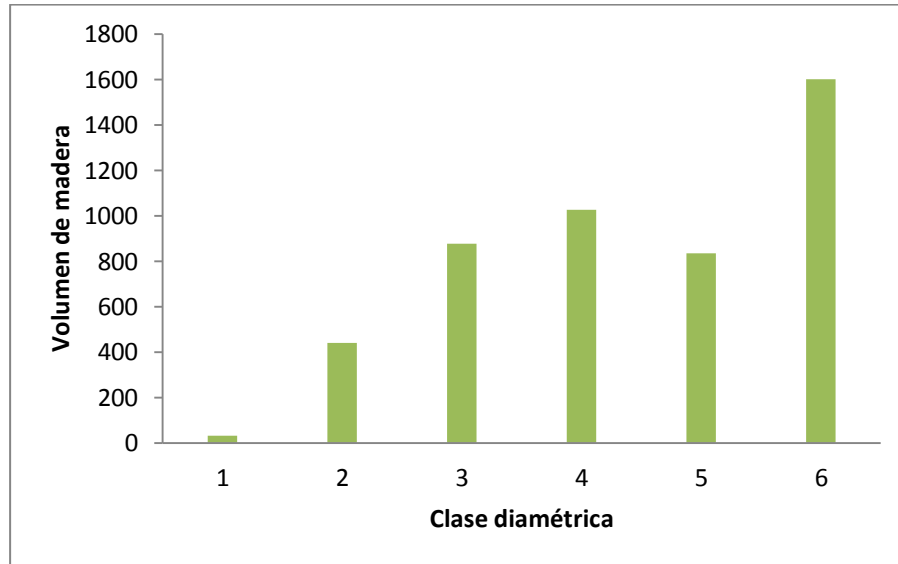


Figura 2: Volumen de madera comercial, por clase diamétrica, con f.f. 0,65.

9.3. Valorización económica referencial del bosque

9.3.1. Valorización económica con factor 0,65

En el cuadro 4 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/. 440,00 Nuevos Soles por m³ de madera rolliza; el cálculo de la valorización económica referencial para el bosque evaluado utilizando el factor de forma 0,65 fue de S/. 3 122,377 nuevos soles por hectárea para árboles comerciales > 40 cm de dap.

Cuadro 4: Valoración económica referencial del bosque estudiado.

No.	Nombre vulgar	Volumen total	Volumen/ha	Precio S./m ³	Valoración/ha (S/.)
1	Azucar Huayo	47	0,544	176	95,793
2	Cedro	46	0,722	440	317,658
3	Cumala	253	2,560	330	844,658
4	Cumala aguanillo	224	2,055	330	678,288
5	Estoraque	81	0,743	176	130,722
6	Lupuna	27	1,321	264	348,809
7	Marupa	51	0,527	220	115,969
8	Moena	38	0,465	220	102,337
9	Palisangre	29	0,496	198	98,302
10	Tahuari	77	0,803	132	106,005
11	Tornillo	72	1,075	264	283,836
Total:			7,011		3122,377

En el cuadro 5 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 6607,537 m³ de madera rolliza comercial que significa aproximadamente 15,54 m³/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 5: 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
		40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	> 90	
1	Azucar Huayo	-	13,936	40,608	131,725	109,717	22,526	318,512
2	Cedro	-	-	80,529	97,091	46,304	200,025	423,949
3	Cumala	22,073	178,867	342,881	351,536	242,982	343,576	1481,915
4	Cumala aguanillo	7,963	218,011	332,813	290,07	127,867	213,883	1190,607
5	Estoraque	10,618	64,715	114,278	200,272	34,991	11,085	435,959
6	Lupuna	-	-	13,125	-	-	764,692	777,817
7	Marupa	-	47,502	58,531	73,368	69,132	60,56	309,093
8	Moena	-	6,67	56,516	59,389	93,377	57,642	273,594
9	Palisangre	-	5,655	13,293	13,354	60,993	198,979	292,274
10	Tahuari	2,654	72,6	58,071	133,395	160,742	45,297	472,759
11	Tornillo	-	-	100,907	59,745	196,563	273,843	631,058
Total:		43,308	607,956	1211.552	1409,945	1142,668	2192,108	6607,537

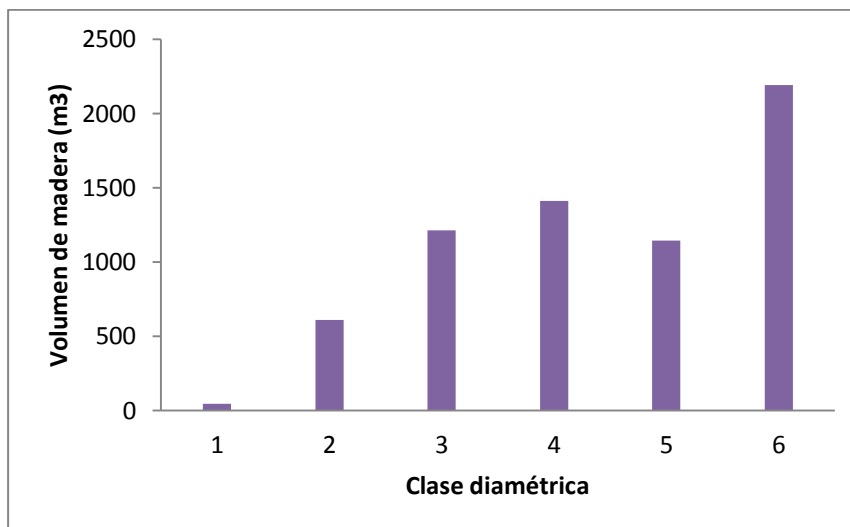


Figura 3: Volumen de madera comercial, por clase diamétrica, con el factor de forma de acuerdo a la calidad del fuste del árbol.

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

En el cuadro 6 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/. 440,00 nuevos soles por m³ de madera rolliza; 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/. 4 809,60 nuevos soles por hectárea.

Cuadro 6: Valoración económica referencial del bosque estudiado.

No.	Nombre vulgar	Volumen total	Volumen/ha	Precio S./m3	Valoración/ha (S/.)
1	Azucar Huayo	318,512	0,749	176	131.849
2	Cedro	423,949	0,997	440	438.736
3	Cumala	1481,915	3,485	330	1150.203
4	Cumala aguanillo	1190,607	2,800	330	924.102
5	Estoraque	435,959	1,025	176	180.466
6	Lupuna	777,817	1,829	264	482.968
7	Marupa	309,093	0,727	220	159.937
8	Moena	273,594	0,643	220	141.569
9	Palisangre	292,274	0,687	198	136.111
10	Tahuari	472,759	1,112	132	146.775
11	Tornillo	631,058	1,484	264	391.842
Total:		6607,537	15,541		4284.557

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, consecuentemente la valorización económica referencial del bosque de colina baja de la cuenca del río Yavari - mirin, del distrito Yavari, 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) ya que se obtuvo mejor resultado en comparación con el resultado del factor de forma 0,65 tal como se aprecia a continuación: 15,54 m³/ha y 11,31 m³/ha, respectivamente.

- Similar situación ocurre con la valoración económica referencial, debido a que este fue calculado a partir del volumen de madera comercial de los árboles inventariados, el resultado indica S/. 4284,557 nuevos soles por hectárea (ff de acuerdo a la calidad del fuste) y S/. 3122,377 nuevos soles por hectárea (ff 0,65), para árboles comerciales > 40 cm de dap.

X. DISCUSIÓN

10.1. Composición florística.

En este estudio se registró en total once (11) especies comerciales, los cuales se encuentran distribuidos en nueve (9) familias botánicas; destacando las familias Fabaceae y Myristicaceae que presentaron mayor número de especies comerciales (2 especies c/u), que representa el 36,37% de las especies registradas en la evaluación; las demás familias botánicas que son siete (7) poseen una sola especie comercial, quienes representan el 63,63% de las especies comerciales.

Paima (2010), en un bosque de terraza baja, en el distrito del Tigre para árboles ≥ 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. Diaz (2010), en un bosque de colina baja en el distrito del Napo, inventario 19 especies comerciales para árboles ≥ 40 cm de dap, distribuidas en 12 familias botánicas; la familia Fabaceae alberga 5 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 de especies y, la familia Lauraceae con 2 especies que representa el 10,53% de especies registradas en el inventario forestal. Martínez (2010), en el inventario forestal de un bosque de colina baja en el distrito de Jenaro Herrera registró en total 2012 individuos, incluidos en 46 familias botánicas, 185 especies y 121 géneros, de las cuales las familias más representativas fueron:

Fabaceae (15), Rubiaceae (11), Sapotáceas, Moraceae y Apocynaceae (10), Chrysobalanaceae (9) y Lauraceae (9).

Comparando los resultados de la composición florística del presente estudio con los estudios mencionados, se aprecia que la familia Fabaceae es la que tiene mayor presencia, 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.

10.2. Abundancia

En el cuadro 2, se observa a las especies que tienen mayor presencia, tales como, “cumala” con 253 individuos, “cumala aguanillo” con 224 individuos, “estoraque” con 81 individuos y “tahuari” con 77 individuos; los individuos de las cuatro especies se encuentran distribuidas en las seis clases diamétricas, o sea en el 100% de clases diámétricas del estudio, lo cual indica que estas especies presentan buena dinámica de crecimiento. A nivel general se puede mencionar que este bosque tiene una distribución normal de los árboles de las especies comerciales, considerando que son > 40 cm de Dap, los resultados muestran que en la clase 2 ($50 < 60$) se registraron 186 individuos, en la clase 3 ($60 < 70$) fueron 253 individuos, a continuación a la clase 4 ($70 < 80$) con 214 individuos y, en la clase 6 (> 90) fueron 143 árboles; el número de individuos en este bosque fue de 2 árboles comerciales/ha. Otros resultados de trabajos realizados en la amazonia peruana se muestran a continuación: Vidurizaga (2003), reporta para la zona de “Otorongo”

carretera Iquitos-Nauta la cantidad 230 individuos/ha para árboles ≥ 20 cm de dap; Del Risco (2006) en el distrito de Mazan registro 210 individuos/ha para árboles ≥ 20 cm de dap. PROFONANPE (2006) para árboles ≥ 25 cm de dap, en la cuenca del Pastaza presenta 85 individuos/ha, en la Cuenca del Huitoyacu 68 individuos/ha y en la cuenca del Morona una mayor cantidad con 149 individuos/ha

10.3. Volumen de madera.

En el cuadro 03 se muestra el volumen de madera comercial para el área inventariada de las once (11) especies comerciales registras en éste bosque, el volumen total de madera comercial fue de 4809,6 m³ que es aproximadamente 11,31 m³/ha calculado con el factor de forma 0,65 y aproximadamente 6607,54 m³ de madera comercial, que significa 15,54 m³/ha, determinado con el factor de forma de acuerdo a la calidad del árbol (bueno = 0,9 y regular = 0,7); notándose que existe diferencia de 4,23 m³/ha el cual representa 37,4% del volumen de madera comercial adicional calculado a partir del factor de forma 0,65; por lo 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 se aproxima más a la realidad, el cual fue corroborado por la prueba estadística de “F” cuyo resultado indica que existe diferencia significativa entre los volúmenes de madera calculado con los dos factores de forma utilizados en este estudio. Las cuatro especies que aportan mayor volumen de madera comercial por hectárea fueron, “cumala”, “cumala aguanillo”, “lupuna” y “tornillo”. Díaz (2010), reporta 18,11 m³/ha para árboles ≥ 40 cm de dap. para un bosque de colina baja de la cuenca del río Napo, indica además que las especies

que aportan mayor volumen fueron “cumala” con 3,19 m³/ha, “marupa” con 1,48 m³/ha, “tornillo” con 1,45 m³/ha, “quinilla” con 1,34 m³/ha y “cumala colorada” con 1,25 m³/ha; el volumen de madera comercial reportado por Bermeo (2010), en la cuenca del río Itaya fue de 74,67m³/ha para árboles ≥ 30 cm de dap; Martínez (2010), en la zona de la cuenca del Ucayali para árboles ≥ 25cm de dap registró 168,162 m³/ha; Vidurruzaga (2003), reporta para las áreas adyacentes a la carretera Iquitos-Nauta, utilizando 40 especies representativas, la cantidad de 135 m³/ha para árboles con dap ≥ 25 cm. Padilla *et al.* (1989) registró para Puerto Almedra 120,57 m³/ha; así mismo Padilla (1990), indica como volumen maderable para el bosque de Payorote – Nauta la cantidad de 156,6 m³/ha. Tello (1996), registro en áreas adyacentes a la carretera Iquitos-Nauta la cantidad de 298 m³/ha; el IIAP (2002), para la cuenca del Nanay presenta 104,39 m³/ha. Martínez (2010), en la zona de la cuenca del Ucayali para árboles ≥ 25cm de dap registró 168,162 m³/ha.

10.4. 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, los precios fluctúan entre 132 y 440 nuevos soles por m³ 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/. 3122,377 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 de los árboles 0,90 para la calidad buena y 0,70 para la calidad regular, dio como resultado la cantidad de S/. 4 809,60 nuevos soles por hectárea.

En otras áreas de la Amazonía peruana Del Risco (2006), para un bosque del distrito de Mazan registró una valoración de S/. 8 733,03 nuevos soles/ha para árboles ≥ 20 cm de dap.; así mismo, Vidurizaga (2003), reporta para el bosque de "Otorongo" carretera Iquitos-Nauta la cantidad de S/. 6 564,26 Nuevos Soles por hectárea para árboles ≥ 20 cm de dap.; Diaz (2010) manifiesta que la valoración económica para el bosque evaluado en el distrito del Napo fue de S/. 4249,74 nuevos soles por hectárea, considerando árboles comerciales ≥ 40 cm de dap.

XI. CONCLUSIONES

- La composición florística del bosque evaluado está conformada por 11 especies comerciales, distribuidas en 09 familias botánicas.
- El mayor número de especies están en las familias botánicas Fabaceae (2) y Myristicaceae (2).
- La abundancia de las especies comerciales es de 02 individuos/ha.
- El volumen de madera comercial con factor de forma 0,65 fue de 11,31 m³/ha y, con el factor de forma (ff) de acuerdo a la calidad del fuste de los árboles fue de 15,54 m³/ha.
- La valoración económica referencial para el bosque evaluado, con volumen de madera calculado con f.f. 0,65 fue de S/. 3 122,38 nuevos soles por hectárea y, el valor calculado con factor de forma por calidad del fuste fue de 4 284,56 nuevos soles por hectárea.
- Aplicando la prueba de "F" con 95% de confianza se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

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.
- ALVAREZ, J. 2002. Allpahuayo – Mishana : Las aves de las islas de arena blanca. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Proyecto BIODAMAZ. Iquitos. Perú 250 p.
- 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.
- 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.
- BOLFORD, J. 1997. Análisis económico del censo forestal: En documento del Simposio Internacional. Bolivia. 10 p.
- BRAUN-BLANQUET. 1979. Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones. Madrid, España. 820 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.
- COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR), 2004. Diagnóstico 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 (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 AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO (PROFONANPE). 2006. Zonificación ecológica económica en las cuencas de los ríos Pastaza y Morona componente: Inventarios forestales. Iquitos. 188 p.
- GOYTIA, D. y M, NEYRA. 1968. Ecología Forestal (notas de clase preliminar). UNA, La Molina, facultad de ciencias forestales. 35 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. 156 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA, IIAP Araucaria Proyecto Araucaria Amazonas Nauta 2005. Estudio de Zonificación Ecológica Económica de la carretera Iquitos Nauta, para el Desarrollo Sostenible, Iquitos-Perú. 168 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA. 2009. Programa de cambio climático, desarrollo territorial y ambiente: zonificación ecológica y económica de loreto - informe preliminar de fisiografía. Iquitos, Perú. 59 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.
- LOUMAM, 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.

- 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.
- 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. 49 p.
- PADILLA, J. 1992. Curso de Extensión en Inventarios Forestales, dirigidos a las comunidades de Puerto Almendras. Loreto. Perú. 46 p.

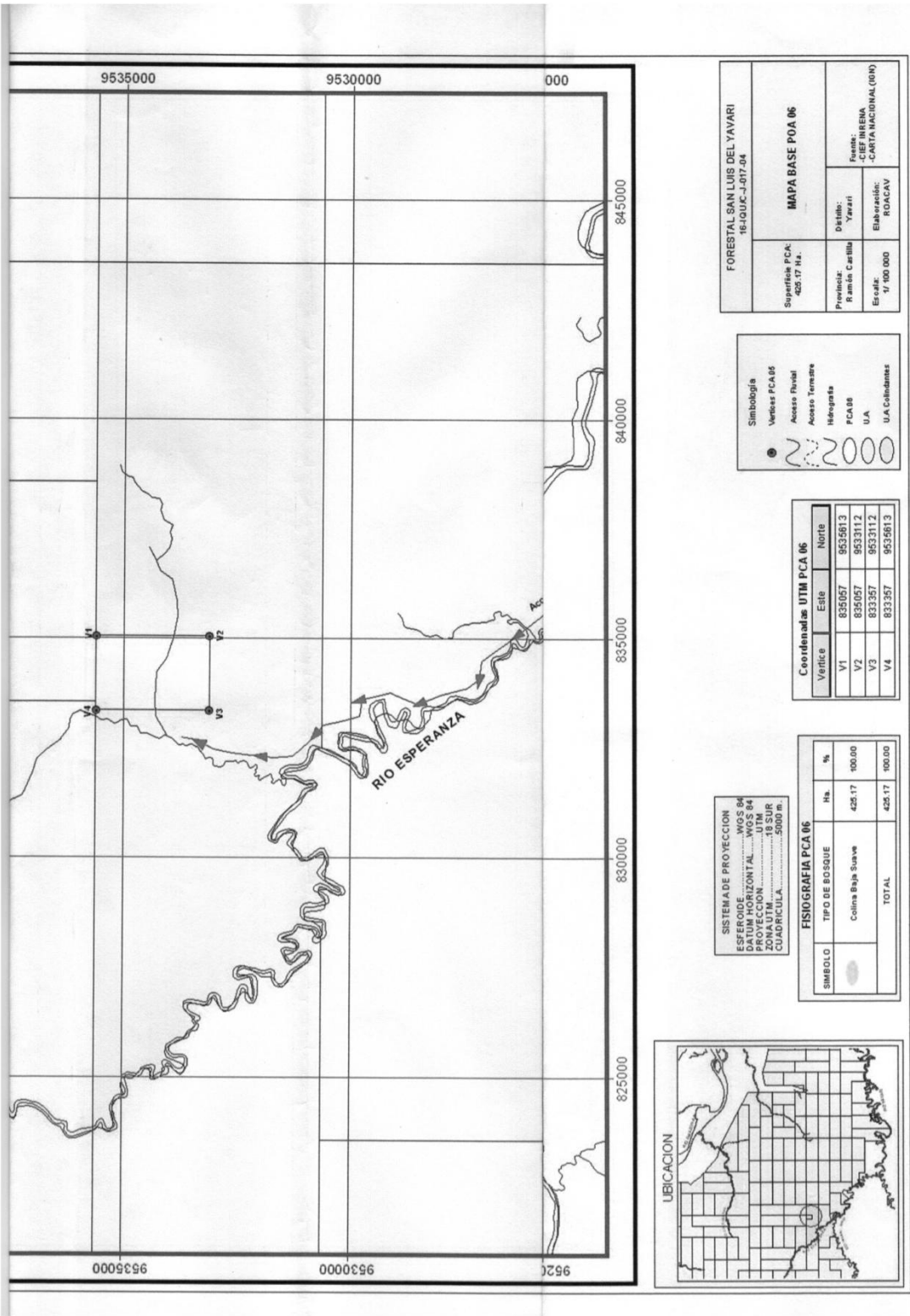
- PAIMA, R. G. 2010. Evaluación del potencial maderero, con fines de Manejo, en la Concesión Forestal Agrícola y Servicios el Tigre S.R.L. Cuenca del Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto – Perú. 75 p.
- ROMERO, P. 1986. Guía Práctica para la Elaboración de Planes de Manejo Forestal en Bosques Húmedos Tropicales. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. Documento de trabajo N°12. Lima – Perú. 102 p.
- SING, S. 1994. Gestión Forestal con participación popular para regenerar los Bosques de la India. V 3 Unasilva-Italia 45-52 p.
- SPICHIGER, R., J. MEROZ, P. A. LOIZEAU y L. STUTZ DE ORTEGA. 1989. Contribución a la flora de la amazonía peruana. Los árboles del arboretum Jenaro Herrera. Volumen I. Génova – Italia. 359 p.
- SPICHIGER, R., J. MEROZ, P. A. LOIZEAU y L. STUTZ DE ORTEGA. 1990. Contribución a la flora de la Amazonía peruana. Los árboles del arboretum Jenaro Herrera. Volumen II. Génova – Italia. 390 p.
- TELLO, E. R. 1996. Plan Estratégico para el Desarrollo del área de influencia de la Carretera Iquitos – Nauta: Estudio de los Recursos Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – UNAP – FIF. Loreto. Perú. 56 p.
- VALDERRAMA, H.; P. ANGULO; J. ALVAN; J. de la C. BARDALES. 1998. “Aspectos Ecológicos y Fitosociológicos de las Especies forestales de la Parcela II del Arboretum – CIEFOR – Puerto Almendra. Vol. 4 No. 1. UNAP. Loreto. Perú”. 45 p.

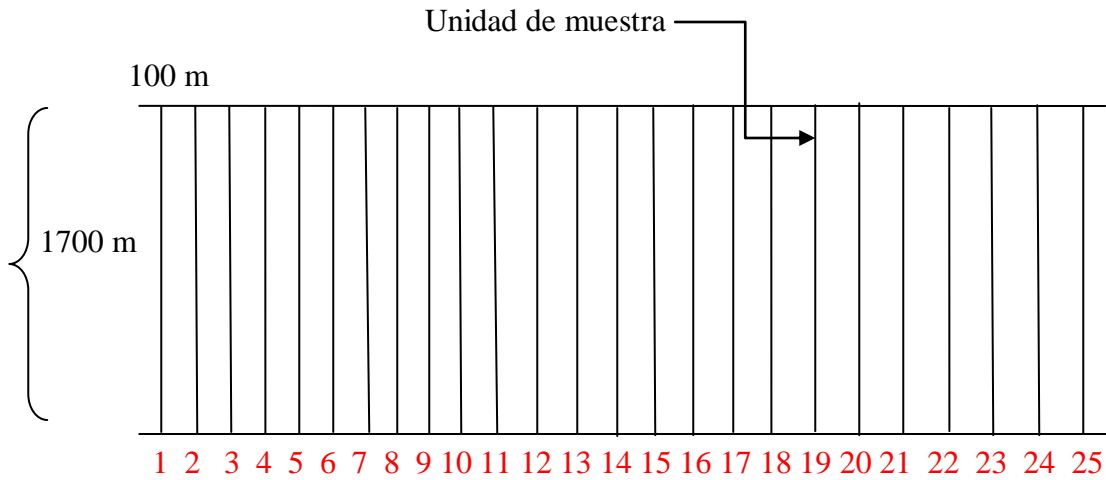
VIDURRIZAGA, D.M. 2003. Inventario y evaluacion con fines de manejo, carretera Iquitos-Nauta, Loreto, Peru. Tesis FCF – UNAP. 60 p.

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. 69 -109 p.

ANEXO



Anexo 1: Mapa de ubicación del área de estudio

ANEXO 2: Croquis de distribución de las unidades de muestreo en el área de estudio.