



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA
DE BOSQUES TROPICALES**

TESIS

**“DIVERSIDAD Y STOCK DE ESPECIES MADERABLES COMERCIALES EN
UN BOSQUE DE COLINA BAJA, DISTRITO DE RAMON CASTILLA, LORETO –
PERÚ. 2017”**

**PARA OBTAR EL TITULO DE INGENIERO EN ECOLOGIA DE BOSQUES
TROPICALES:**

AUTOR: HELMIS NOVOA VASQUEZ

Iquitos - Perú

2019



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 846

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por el bachiller **HELMIS NOVOA VASQUEZ**, titulada: **"DIVERSIDAD Y STOCK DE ESPECIES MADERABLES COMERCIALES EN UN BOSQUE DE COLINA BAJA, DISTRITO DE RAMON CASTILLA, LORETO-PERU.2017"**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

Lo declaramos:

APROBADO

Con el calificativo de:

BUENO

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

APTO

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

Iquitos, 20 de octubre 2018


Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GÓMEZ, Dr.
Presidente


Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.
Miembro


Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
Miembro


Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.
Asesor

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

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

www.unapiquitos.edu.pe

Teléfono: 065-225303

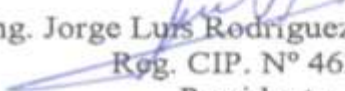
Universidad nacional de la amazonia peruana Facultad de ciencias forestales
Escuela profesional de ingeniería en ecología de bosques tropicales.

Tesis

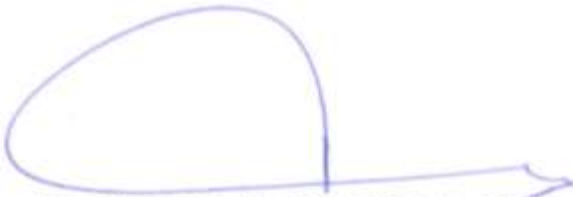
**"DIVERSIDAD Y STOCK DE ESPECIES MADERABLES COMERCIALES EN
UN BOSQUE DE COLINA BAJA, DISTRITO DE RAMON CASTILLA,
LORETO – PERÚ. 2017"**

Tesis sustentada y aprobada el 20 Octubre del 2018, según acta de
sustentación N° 846

Miembros del jurado




Ing. Jorge Luis Rodríguez Gómez, Dr.
Reg. CIP. N° 46360
Presidente



Ing. Segundo Cordova Horna, M Sc.
Reg. CIP. N° 65032
Miembro



Ing. Rildo Rojas Tuanama, Dr.
Reg. CIP. N° 86706
Miembro



Ing. Jorge Elias Alvan Ruiz, Dr.
Reg. CIP. N° 28387
Asesor

DEDICATORIA

A Dios por guiarme en la vida, ya que gracias
a la sabiduría los hombres pueden seguir el camino
y aprender lo que a Dios le agrada y hace bien a
nuestros corazones.

A mis padres Sr. LEONCIO TRUADIO NOVOA
MOGOLLON y Sra. ROSSANA VASQUEZ DAHUA, al
ser ellos los que me inculcaron la educación desde
casa, estar siempre a mi lado y brindarme todo tu
apoyo y conocimiento para seguir el buen camino en
la vida

A mis primos LIDES ALDANA, JUAN ALDANA
y Tios FERNANDO VASQUEZ,
JHANINA VALCARCEL Y ADRIANA VALCARCEL,
que pusieron sus influencias positivas como personas
profesionales y de bien, fueron mi motivación para formarme
del mismo modo.

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso por darme una buena salud que me permitio estudiar.

A mis padres por todo el sacrificio que brindaron para lograr crecer como persona y ser un profesional de bien en la vida.

A la Universidad Nacional De La Amazonia Peruana por ser la casa de estudios y alma mater de buenos profesionales de la región Loreto, y del mismo modo

A todos los maestros de la Facultad de Ciencias Forestales, ya que con sus exigencias cognitivas me permiten desempeñar en cualquier ámbito laboral tanto dentro y fuera de la región, ya que asi podre medir mis capacidades como profesional con otros.

A todas las personas y compañeros de aula, que de una u otra forma influenciaron de manera positiva con mi persona a lograr mi meta profesional de ingeniería en ecología de bosques tropicales.

CONTENIDO

Titulo	Pag.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
LISTA DE CUADROS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMEN	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. EL PROBLEMA	2
2.1. Descripción del problema.	2
2.2. Definición del problema.	2
III. HIPÓTESIS	3
IV. OBJETIVOS	4
4.1. Objetivo General	4
4.2. Objetivo Específicos	4
V. VARIABLES.	5
5.1. Variables, Indicadores e Índices.	5
5.2. Operacionalización de las variables	5
VI. REVISIÓN DE LITERATURA	6
6.1. Antecedentes	6

6.2.	Marco teórico	8
VII.	MARCO CONCEPTUAL	19
VIII.	MATERIALES Y MÉTODO.	20
8.1.	Lugar de Ejecución.	20
8.2.	Accesibilidad	20
8.3.	Materiales y Equipos.	21
8.4.	Métodos	21
8.5.	Procedimiento	22
8.6.	Técnicas de presentación de resultados.	25
IX.	RESULTADOS	26
9.1.	Composición forestal del área de estudio.	26
9.2.	Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales.	28
9.3.	Volumen de madera comercial por especie, por hectárea, volumen total.	30
9.4.	Valoración económica referencial de las especies comerciales.	32
X.	DISCUSIÓN	33
XI.	CONCLUSIONES	35
XII.	RECOMENDACIONES	36
XIII.	BIBLIOGRAFÍA	37
	ANEXO	41

LISTA DE CUADROS

1. Variables, Indicadores e Índices.....	5
2. Coordenadas UTM de Parcela Corta Anual del contrato 16-IQU/C-J-065-04. .	20
3. Composicion forestal del bosque de colina baja de la PCA 10.	26
4. Número de árboles y porcentaje de las especies forestales comerciales del bosque de colina baja de la PCA 10.	27
5. Índice de valor de importancia de las especies forestales comerciales del bosque de colina baja de la PCA 10.	28
6. Volumen comercial por hectárea y total de las especies forestales comerciales de la PCA 10.	30
7. Volumen comercial por hectárea y por clase diamétrica de las especies forestales comerciales de la PCA 10.....	31
8. Valoración económica referencial de las especies forestales comerciales de la PCA 10.....	32

LISTA DE FIGURAS

Nro	Título	Pág.
1.	Mapa de ubicación del área de estudio	42
2.	Índice de valor de importancia de las especies forestales comerciales de la PCA 10.....	29

RESUMEN

El área de estudio se ubica en bosques de colina baja de la PCA 10 del contrato de concesión forestal con fines de aprovechamiento 16-IQU/C-J-065-04, ubicado en el distrito de Ramon Castilla, Loreto. El objetivo fue conocer la diversidad y el stock forestal maderable en un área de 946,71 ha del bosque. Se registró un total de 1612 árboles agrupados en 13 especies forestales comerciales, 12 géneros y 08 familias botánicas. La especie forestal con mayor número de individuos fue *Virola* sp. “cumala” con 399 individuos (24,8%). El total del número de individuos por hectárea fue de 1,66 ind/ha, siendo las especies con mayor abundancia *Virola* sp. “cumala” con 0,41 ind/ha y *Virola albidiflora* “aguano cumala” con un total de 0,39 ind/ha. Cuatro fueron las especies más importantes de acuerdo al IVI: *Virola* sp “cumala” con 51,20%, *Virola albidiflora* “aguano cumala” con 49,28%, *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” con 29,53% y *Cedrela odorata* “cedro” con 27,21%. El volumen alcanzado en 1612 árboles comerciales de este bosque fue de 7,84 m³/ha. La especie *Virola* sp. “cumala” presenta el mayor volumen comercial con 1,23 m³/ha, seguido de Tornillo con 1,13 m³/ha y Aguano cumala con 1,11 m³/ha. La valoración económica referencial para este bosque alcanza los 3832,5 soles por hectárea. Las especies con el mayor valor económico fueron cedro 1703,9 soles por hectárea, seguido de tornillo y cumala con 573,5 y 311,7 soles por hectárea.

Palabras claves: Especies forestales, Volumen maderable, valoración económica

I. INTRODUCCIÓN

El Perú ostenta una extensión de bosque natural aprovechable de 75 millones de hectáreas, ocupando de esta manera el segundo lugar en América Latina después de Brasil, representando un enorme y valioso potencial que adecuadamente aprovechados puede significar un valioso aporte al desarrollo socioeconómico del país. Sin embargo y como es notorio, el recurso forestal peruano no ha recibido hasta el momento la debida importancia en lo referente a su manejo, administración y protección, muchas veces por el desconocimiento del recurso en cada zona de nuestro país. En base a ello es conveniente orientar la investigación para conocer su composición, estructura, diversidad y potencialidad para definir la productividad de este bosque y por consiguiente cumplir con el Plan de Manejo.

En tal sentido, el presente estudio tiene por objetivo determinar la diversidad y el stock forestal maderable en una área de 946,71 ha de un bosque de colina baja en el distrito de Ramon Castilla.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema.

El escaso conocimiento sobre los recursos forestales no permiten su uso sostenible por ello, es necesario realizar estudios que sirvan de guía ya que la complejidad del bosque tropical en su composición florística, diversidad, potencial forestal y valor económico, dificulta todo tipo de acciones de evaluación y aprovechamiento forestal, por esta razón, para el aprovechamiento del potencial forestal de árboles en pie en una área determinada, se realiza el censo forestal, que es el inventario forestal al 100% de los árboles aprovechables así como las características del terreno, el cual permitirá obtener información detallada lo que coadyuvará a la elaboración del plan de manejo forestal que contempla las bases para el aprovechamiento sostenible del recurso forestal, de acuerdo la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763.

2.2. Definición del problema.

¿Cuánto es la diversidad y el stock forestal maderable en una área de 946,71 ha de bosque de colina baja, distrito de Ramon Castilla, departamento de Loreto?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general.

El conocimiento de la diversidad y el stock forestal maderable en una área de 946,71 ha del bosque de colina baja, distrito de Ramon Castilla, departamento de Loreto, coadyudará un adecuado plan de aprovechamiento del área de estudio.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Conocer la diversidad y el stock forestal maderable en una área de 946,71 ha del bosque de colina baja, distrito de Ramon Castilla

4.2. Objetivo Específicos

- Conocer la composición forestal del área de estudio
- Determinar el Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales.
- Determinar el volumen de madera comercial por especie, por hectárea, volumen total.
- Identificar el valor comercial de las especies registradas.

V. VARIABLES.

5.1. Variables, Indicadores e Índices.

En el presente estudio la variable es el bosque de colina baja, mientras que los indicadores serán la composición forestal, Índice de valor de importancia, volumen maderable, valor económico de las especies comerciales.

5.2. Operacionalización de las variables

Cuadro 1. Variables, Indicadores e Índices.

Variable	Símbolos	Unidad	Operacionalización
Bosque de colina baja	Composición forestal	Nº	Especies /familia
	IVI	Nº,%, sp/ha	Importancia
	Volumen	Nº indiv.	Volumen/especie y familia
	Valor comercial	M ³	Soles/ha

VI. REVISIÓN DE LITERATURA

6.1. Antecedentes

En un estudio realizado por Martínez (2010), en bosques de colina baja clase I en la cuenca del río Momón, se encontró los siguientes resultados: en la Comunidad de Almirante Guisse en una área de 250 ha, se determinó en total 1082 árboles y el volumen de madera fue de 7,87 m³/ha; en la Comunidad de Flor de Agosto en una área de 250 ha, se registró en total 821 árboles y el volumen de madera fue 8,13 m³/ha; en la Comunidad de Maynas quebrada Cumaceba en una área de 250 ha, se encontró en total 1232 árboles y el volumen de madera fue 10,81 m³/ha; en la Comunidad de Maynas Qda.Cumaceba II en una área de 250 ha se anotaron en total 684 árboles y el volumen de madera fue 7,14 m³/ ha; en la Comunidad de Maynas quebrada Huimbayo en una área de 250 ha reporta en total 1082 árboles y el volumen de madera fue 6,75 m³/ha; en la Comunidad de Punto Alegre en un área de 250 ha, se registró en total 835 árboles y el volumen de madera fue 7,49 m³/ha y, en la comunidad de Punto Alegre II en una área de 250 ha se encontró en total de 542 árboles y el volumen de madera fue 6,08 m³/ha.

Morales (2015), reportó un volumen maderable de 11,96 m³/ha y una valoración económica de S/. 3001,81/ha para un bosque de colina baja de la concesión forestal 16-IQU/C-J-041 ubicado en la cuenca del río Esperanza del distrito del Yavarí, Loreto, Perú.

En un estudio de valoración económica en bosques de colina en las cuencas de los ríos Napo y Amazonas realizado por Gomez (2015), se reporta 0,531 ind/ha

en la cuenca del río Napo siendo las especies con mayor abundancia *Virola* sp. “cumala” con 0,223 ind/ha y *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” con un total de 0,201 ind/ha.

En la cuenca del río Amazonas, el bosque de colina baja reporta 1,907 ind/ha, siendo las especies *Virola* sp. “cumala” y *Aniba* sp. “moena” las que presentan mayor abundancia con 1,448 y 0,163 ind/ha respectivamente.

Asimismo este autor indica que el volumen maderable de las especies comerciales en la cuenca del río Napo ostenta 7,209 m³/ha, siendo *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” y *Virola* sp. “cumala” con 3,263 y 2,757 m³/ha las especies con mayor volumen maderable en esta zona. El volumen maderable en la cuenca del Amazonas alcanzó un total de 8,926 m³/ha, siendo *Virola* sp. “cumala” con 1998.507 m³/ha y *Cedrela odorata* “cedro” con 290,180 m³/ha las especies con mayor potencial maderable en esta zona.

Gomez (2015), reporta una valoración económica en bosque de colina en la cuenca del Napo y el Amazonas de S/. 1 197 016,96 soles y S/. 1 355 043,50 soles respectivamente.

Paima (2010), en un bosque de la cuenca del río Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto obtuvo una valorización mínima de S/. 3 431,39 Nuevos Soles por hectárea, considerando árboles comerciales ≥ 30 cm de dap. Del **Risco (2006)**, para un bosque en el Distrito de Mazan registro una valoración de S/. 8 733,03 Nuevos Soles / ha para árboles ≥ 20 cm de dap; **VIDURRIZAGA (2003)**, reporta para el bosque de “Otorongo” carretera Iquitos - Nauta la cantidad de S/. 6 564,26 Nuevos Soles por hectárea para árboles ≥ 20 cm de dap.

Bermeo (2010), en un bosque localizado en la cuenca del Río Itaya, Región Loreto obtuvo una valorización mínima de S/. 3 279,71 Nuevos Soles por hectárea para árboles ≥ 30 cm de dap, pero, incorporando los árboles ≥ 20 cm de dap la valorización aumenta a 5 919,84 nuevos soles/ha.

Padilla (1990), para los bosques de Payorote – Nauta determinó el volumen de madera que es de 156,6 m³/ha, además, para los bosques de la Reserva de Roca Fuerte registró un volumen de 24, 89 m³/ha.

6.2. Marco teórico

Inventario forestal

Para **Orozco y Brumér (2002)**, el inventario forestal es un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal. El término “inventario forestal” ha sido utilizado en el pasado como sinónimo de “procedimiento para la estimación de recursos leñosos (principalmente maderables comerciales) contenidos en un bosque”. Mientras que para **Israel (2004)**, es como una radiografía del bosque, un resumen de su situación en un tiempo dado.

Para **Wabo (2003)**, existen muchas definiciones de inventario forestal, algunas más complejas, pero con el fin de simplificar su comprensión recurriremos a una más simple, que lo define como el conjunto de procedimientos aplicados para determinar el estado actual de un bosque, la interpretación de la expresión “estado actual” varía de una situación a otra, conforme varía el objetivo perseguido por el inventario; Según **CONAFOR (2004)**, los inventarios forestales se pueden definir como un procedimiento operativo, para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos y presentarlos por medio de

publicaciones; así mismo es un instrumento de la política nacional en materia forestal, que tiene por objeto determinar el cambio de la cubierta forestal del país y la evaluación de las zonas que se deben considerar prioritarias.

Orozco y Brumer (2002), enfatiza que si el propósito del inventario forestal es la preparación de un Plan de Aprovechamiento Forestal, se debe tener en cuenta que el registro de datos tenga el mínimo de error y al más bajo costo posible, en lo referente a la topografía detallada del terreno, área efectiva de aprovechamiento, zonas de protección, localización de rutas de transporte e información sobre ubicación, cantidad, tamaño y calidad de los productos que se desea aprovechar.

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

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.

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

Valoración del bosque

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

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

Malleux 1975, sostiene que la Selva Baja que comprende el llano Amazónico, es la sub-región menos poblada donde se encuentra el mayor potencial forestal que corresponde a los bosques productivos heterogéneos, con una extensión total de 54 822 259 Has y que encierran 3 963 115 700 m³ de madera. En esta sub-región, existen 4 zonas en base a las cuales se pueden establecer polos de desarrollo de la actividad forestal, ellas son: Pucallpa, Iquitos, Yurimaguas y Madre de Dios

Análisis estructural del bosque

Según **Lamprecht (1964)**, indica que la abundancia mide la participación de las diferentes especies en el bosque. En cuanto a la abundancia, cabe indicar que es fundamental analizarla tanto en términos absolutos como relativos, así:

- Abundancia absoluta, es el número total de individuos perteneciente a determinada especie

- Abundancia relativa, indica la participación de cada especie en porcentaje del número total de árboles registrados en la parcela de estudio considerando al número total de 100 por ciento.

Según **Lamprecht (1964)**, para la dominancia emplea el término de cobertura e indica que es el porcentaje de suelo cubierto por la proyección perpendicular de cada estrato o, del total de masa vegetal.

- Dominancia absoluta, es la suma del área basal de los individuos pertenecientes a una especie.
- Dominancia relativa, es el valor expresado en por ciento de la suma total de la dominancia absoluta

Según **Lamprecht (1964)**, dice que la frecuencia mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie sobre el terreno, o sea, se dispersión media. Para determinar la frecuencia, se divide la parcela en un número conveniente de subparcelas de igual tamaño entre sí, donde se controla la presencia o ausencia de las especies en cada parcela.

- Frecuencia absoluta, de una especie se expresa en porcentaje de las subparcelas en que ocurre, siendo el número total de subparcelas igual a 100%.
- Frecuencia relativa, se calcula en base el total de las frecuencias absolutas de un muestreo, que se considera igual a 100%.

Según **Lamprecht (1964)**, indican que los datos estructurales (abundancia, dominancia y frecuencia) revelan aspectos esenciales en la composición florística del bosque, pero simple son solamente enfoques parciales que en forma aislada, no suministran la información requerida sobre el estructura de la vegetación, es importante encontrar un valor que permita un visión más amplia de la estructura

de las especies, lo que caracteriza la importancia de cada especie en el conglomerado total del suelo.

Gentry (1988), menciona que desde el punto de vista florístico, la cualidad más relevante de los bosques de la Amazonía peruana, específicamente del departamento de Loreto, es su alta riqueza de especies. Esta excepcional diversidad se da a escala local y regional. A nivel global, la Amazonía peruana tiene más especies de plantas leñosas que cualquier otra región de los neotrópicos. A escala local, por ejemplo en parcelas de 1 Ha con plantas mayores de 10 cm de Dap, las parcelas más diversas en el mundo entero son las del área de Iquitos en Yanamono con 300 especies y 606 plantas individuales; igualmente, en una parcela de 1 ha en Mishana (río Nanay) se encontró 289 especies y 858 individuos. Esto nos sugiere que la alta diversidad es propiedad únicamente de los bosques tropicales de nuestra Amazonía.

Schulz (1970) citado por **Wadsworth (2000)**, define la estructura horizontal como el arreglo espacial de los árboles en una superficie boscosa relacionado con los tamaños, ubicación relativa y tipos de forma de vida; de esta manera se mide la densidad del bosque por la cantidad y tamaño de los árboles y el área basal.

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

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

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

Para **Louman y Stanley (2002)**, el bosque húmedo tropical presenta por lo general, una distribución en forma de “J” invertida, en esta distribución, existen muchos individuos en clases diamétricas pequeñas, pero a medida que el diámetro aumenta el número de individuos disminuye casi en forma logarítmica.

c) Frecuencia de especies

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

Para **Lamprecht (1990)**, de acuerdo a las frecuencias absolutas, se acostumbra a reunir las especies en cinco (5) clases siguientes: I = 1- 20 %; II = 21- 40 %; III= 41- 60 %; IV= 61-80 %; V= 81-100 %. Además, la relación de frecuencia se puede representar gráficamente en un diagrama, determinando una idea aproximada de la homogeneidad del bosque. Diagramas con valores altos en las clases de

frecuencia de IV-V indican la existencia de una composición florística homogénea. Altos valores en las clases I-II representan una heterogeneidad florística establecida, debe observarse que los valores de frecuencia también dependen del tamaño de las subparcelas; cuanto más grandes sean éstas, mayor cantidad de especies tendrán acceso a las clases altas de frecuencia. Por lo tanto, solo son comparables los diagramas de frecuencia obtenidos a partir de parcelas de muestreo con igual tamaño de subparcelas.

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

d) Índice de Valor de Importancia

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

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

Potencial Forestal

Baluarte, 1995. El conocimiento del potencial forestal de la Amazonía peruana, es base fundamental para el desarrollo del recurso forestal, para integrar completamente a la economía nacional la totalidad de este recurso. De acuerdo a la extensión superficial de los bosques naturales, el país está ubicado en el segundo lugar en Sud-América después de Brasil y séptimo en el mundo. A nivel nacional, aproximadamente el 90 % de la superficie boscosa está ubicada en la Amazonía peruana, lo cual indica el gran potencial existente en esta región.

Cossio et al, 2011. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales implica el utilizar su potencial productivo de manera integral, sin poner en riesgo los bienes y servicios que ofrecen los ecosistemas forestales a la sociedad, así mismo utilizando este modelo para incentivar la generación de empleos en las zonas forestales, poniendo a disposición de la sociedad una mayor cantidad de productos maderables y no maderables

Baluarte, 1995. El conocimiento del potencial forestal es una condición indispensable para el desarrollo racional y sostenible y, por ello para proyectar y desarrollar planes de manejo en los bosques tropicales, es necesario conocer, la composición florística del bosque, que permita precisar el efecto de los principales factores ambientales, el estado de equilibrio poblacional de la comunidad y detectar actividades antropogénicas realizadas en el bosque.

ONERN (1975), clasifica al potencial forestal maderable teniendo en cuenta el Volumen en metros cúbicos por hectárea de la siguiente manera:

Potencial muy bajo: menos de 180 m³/ha,

Potencial bajo: comprendido entre 180 a 220 m³/ha

Potencial medio: comprendido entre 220 a 260 m³/ha

Potencial alto: mayor de 260 m³/ha

Burga (2009), clasifica el volumen maderable en cuatro categorías:

Potencial muy bajo: 33,54 m³/ha – 179,06 m³/ha

Potencial bajo: 189,03 m³/ha- 205,63 m³/ha

Potencial medio: 241, 98 m³/ha

Potencial alto: 275,66 m³/ha

Inventario Forestal

Según (**AROSTEGUI, 1986**), los inventarios forestales en el país se inician en la década de 1950 y durante los 40 últimos años se han realizado aproximadamente 120 estudios de inventarios y evaluaciones, que cubren una superficie aproximada de 46'213,471 Ha., que corresponde al 63% de la extensión de la Amazonía peruana. Estos estudios tienen carácter preliminar y no tienen la confiabilidad requerida para los planes de manejo y aprovechamiento de los bosques. Señala también que, como resultado de estos inventarios, se puede indicar que existen 96 especies diferentes, calificadas como de mayor abundancia, de las cuales el 70% alcanzan una identificación a nivel de especies y el 30% a nivel de familia.

Los inventarios forestales de los bosques, define al muestreo como sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforman el

bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base al método apropiado y confiable, **(Jara, 1995)**.

Los inventarios forestales se realizan para la evaluación de un plan de manejo forestal, es el nivel más complejo y debe reunir todas las características o detalles necesarios para ver las posibilidades de saca o extracción, también de establecer las condiciones en que el bosque va ser manejado, requiere por tanto, un gran volumen de información cualitativa y cuantitativa **(Romero, 2005)**.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Muestra la importancia ecológica relativa de cada especie en el área muestreada. Interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. Es una medida de cuantificación recomendada por **(Lamprecht, 1986)**, y muchos otros autores para asignarle a cada especie su categoría de importancia dentro de un determinado bosque. Se obtiene de la suma de la abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa. La abundancia relativa, es el número de individuos de una especie entre el número total de individuos en el bosque, multiplicado por 100. La dominancia relativa, es la suma del área basal de una especie entre el área basal total del bosque, multiplicado por 100. La frecuencia relativa, se calcula a partir del número de parcelas en la que aparece cierta especie, entre el número total de las parcelas en las que aparecen todas las especies, multiplicado por 100. El IVI de todas las especies dentro de un bosque debe sumar siempre 300.

Volumen

El diámetro es sin lugar a dudas uno de los parámetros más importantes del árbol ya que junto con la medida de la altura permite calcular el volumen del mismo. En los inventarios forestales existe el error de sobre estimación del volumen al no

considerar los defectos de los árboles o trozas. Estos defectos pueden ser externos o internos; los externos son fáciles de observar y en general se pueden hacer los descuentos correspondientes en los árboles en pie. La estimación de los defectos internos del árbol en pie es imprecisa y subjetiva. En general los defectos se reducen a daños de insectos, pudriciones, manchas, rajaduras y deformaciones, tanto ocasionado por agentes biológicos o meteorológicos, **(Padilla, Burga Y Maury; 1992)**. Para calcular el volumen de madera de árboles y de masas forestales, se debe medir la altura y el diámetro de árboles. Mediante estas medidas se puede determinar el área basal y el volumen.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Abundancia: Se define como el número de individuos de una especie dentro de una asociación vegetal.

Composición forestal: La diversidad que presenta un bosque del cual depende la cantidad de especies que lo conforman, es decir, cuanto mayor sea el número de especies mayor será la diversidad.

Diversidad: Variedad y variabilidad entre los organismos vivos y los complejos ecológicos en los cuales estos participan.

Stock: Conjunto de productos que se tienen en un lugar determinado en espera de su venta o comercialización.

Índice de valor de importancia: Importancia ecológica relativa de cada especie.

Potencial forestal: Productividad basado en los volúmenes de madera aprovechables para un manejo sostenible.

Valoración económica: Asignación de un valor referencial de un producto (www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/download/583/5519)

Volumen: Es el contenido de cualquier cuerpo, cubicar significa medir un cuerpo para calcular su contenido.

VIII. MATERIALES Y MÉTODO.

8.1. Lugar de Ejecución.

El área de estudio pertenecen al bosque de colina baja de la parcela de corta anual 10 del contrato de concesión forestal 16-IQU/C-J-065-04 del señor Teodulfo Palomino Ludeña. Políticamente se encuentra en el distrito de Ramon Castilla, provincia de Mariscal Ramon Castilla, departamento de Loreto (figura 1).

Cuadro 2. Coordenadas UTM de Parcela Corta Anual del contrato 16-IQU/C-J-065-04.

VERTICE	ESTE (m)	NORTE (m)
P.P	817485	9558201
2	817485	9560613
3	813560	9560613
4	813560	9558201

8.2. Accesibilidad

Para acceder a la Parcela de Corta Anual 10, se parte desde la ciudad de Iquitos por vía fluvial, siendo el primer destino Islandia en embarcaciones de medio calaje (Moto Naves fluviales), con un tiempo aproximado de 3 días. Posteriormente, se emprende hacia la localidad de Esperanza, navegando en un tiempo de 4 días en Peke peke, o en un día y medio en fuera de borda de 50 hp. Finalmente, en peke peke se traslada hasta el área de concesión, para luego hacer una caminata de aproximadamente 8 horas.

Clima

Según **CONAM (2005)**, la temperatura promedio es de 26,95 °C, con un rango entre 20,96°C y 32,33°C variación de más o menos 9,2 °C entre la máxima y mínima diaria; el mes más caliente es noviembre con una media de 27,33 °C; la precipitación alcanza los 2 827 mm/año, la época lluviosa comprende los meses de diciembre a mayo, el mes de mayor precipitación pluvial es el mes de abril con 326 mm y el menor es julio con 169 mm; la humedad relativa promedio mensual fluctúa entre 81,94 % (octubre) y 89,72% (mayo).

Fisiografía

La fisiografía del área que comprende el área del POA, corresponde a un Paisaje tipo colina, dentro de la cual se identifican a los bosques de colinas bajas, con pendientes entre 15 a 25%.

8.3. Materiales y Equipos.

- Libreta de campo.
- Computadora y accesorios.
- Impresora
- Papelería en general

8.4. Métodos

8.4.1. Tipo y Nivel de investigación.

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

8.4.2. Población y Muestra.

La población fue el área de manejo forestal de 946,71 hectáreas en el bosque natural de colina baja.

La muestra en el presente estudio fue igual a la población.

8.5. Procedimiento

La ejecución del estudio se llevó a cabo completamente en gabinete, para lo cual se utilizarán los datos registrados en el censo forestal de la parcela de corta anual 10 del contrato de concesión forestal 16-IQU/C-J-065-04. Por lo tanto, se procedió a la sistematización de la información de campo y luego al procesamiento de los datos y al cálculo de la densidad por individuo arbóreo y por parcela. Finalmente se procederá a redactar el informe de tesis. Para una mayor precisión y confiabilidad de los resultados los datos fueron procesados utilizando la hoja de cálculo MS Excel, generando así cuadros y figuras que ayudarán en la interpretación y análisis de los resultados.

Cálculos

Para el análisis estructural se aplico los siguientes parámetros:

Abundancia Absoluta (Aa):

Lamprecht (1990). Expresa el número total de individuos de cada especie existentes en el área de estudio.

Abundancia Relativa (Ar):

Indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje

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

Dónde:

Ae = Número de individuos de cada especie

Dominancia Absoluta (Da):

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

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

Dónde:

Da = \sum Áreas basales

Dominancia Relativa (Dr):

Es el valor expresado en porcentaje de la dominancia absoluta.

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

Dónde:

De = Dominancia de la especie

Frecuencia.

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

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta}}{\text{total de unidades muestreados}} \times 100$$

Índice de valor de importancia (IVI)

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

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Cálculo del Volumen de madera.

El volumen de madera se obtuvo aplicando la fórmula siguiente:

$$V = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times Hc \times Cf$$

Donde:

V = Volumen (m³)

π = 3.1416

d = diámetro a la altura del pecho (dap)

Hc = altura comercial

Cf = Coeficiente de forma (0,65)

Valoración del bosque

Para la valorización del bosque se utilizó el precio de la madera rolliza en nuevos soles por metro cúbico para cada una de las especies que se registren en el área de estudio, según la Resolución Ministerial N°0245-2000-AG, que indica el valor de la madera al estado natural en Nuevos Soles / m³ y por consulta en el mercado local y nacional; para efecto del cálculo de la valorización del bosque se tomo en cuenta que 220 pt es equivalente a 1 m³ de madera rolliza.

8.6. Técnicas de presentación de resultados.

Se presentan los resultados en cuadros, gráficos y figuras.

IX. RESULTADOS

9.1. Composición forestal del área de estudio.

En el cuadro 3, se observa la composición forestal del bosque de colina baja de la parcela de corta 7 del contrato de concesión forestal con fines maderables 16-IQU/C-J-065-04. Se reporta un total de 1612 árboles maderables comerciales, agrupados en 13 especies, 12 géneros y 8 familias botánicas.

Cuadro 3. Composición forestal del bosque de colina baja de la PCA 10.

Especie		Género	Familia
Nombre Vulgar	Nombre Científico		
Aguano cumala	<i>Virola albidiflora</i>	Virola	Myristicaceae
Almendro	<i>Caryocar</i> sp.	Caryocar	Caryocaraceae
Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Apuleia	Fabaceae
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Carapa	Meliaceae
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Cedrela	Meliaceae
Cumala	<i>Virola</i> Sp.	Virola	Myristicaceae
Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Malvaceae
Mari mari	<i>Hymenolobium</i> sp	Hymenolobium	Fabaceae
Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Simarouba	Simaroubaceae
Moena	<i>Aniba</i> sp.	Aniba	Lauraceae
Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i>	Brosimum	Moraceae
Tigrillo	<i>Zygia juruana</i>	Zygia	Fabaceae
Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Cedrelinga	Fabaceae

Asimismo, *Virola* sp. y *Virola albidiflora* presentan el mayor número de árboles con un total de 399 y 381 árboles que representan el 24,8 y 23,6 % del total. *Zygia juruana* y *Ceiba pentandra* son las especies con menor número de árboles reportados con 20 y 42 árboles, que representan 1,2 y 2,6% del total (cuadro 4).

De igual forma, el número de árboles en este bosque fue de 1,66 árboles por hectárea.

Cuadro 4. Número de árboles y porcentaje de las especies forestales comerciales del bosque de colina baja de la PCA 10.

Especie		Árboles	Árboles /ha	%
Cumala	<i>Virola Sp.</i>	399,00	0,41	24,8
Aguano cumala	<i>Virola albidflora</i>	381,00	0,39	23,6
Moena	<i>Aniba sp.</i>	133,00	0,14	8,3
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	120,00	0,12	7,4
Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	118,00	0,12	7,3
Marupa	<i>Simarouba amara</i>	91,00	0,09	5,6
Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i>	75,00	0,07	4,7
Almendro	<i>Caryocar sp.</i>	70,00	0,07	4,3
Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i>	57,00	0,06	3,5
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	53,00	0,05	3,3
Mari mari	<i>Hymenolobium sp</i>	53,00	0,05	3,3
Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i>	42,00	0,04	2,6
Tigrillo	<i>Zygia juruana</i>	20,00	0,02	1,2
Total		1612,00	1,66	100,0

9.2. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies comerciales.

El Índice de valor de importancia (IVI) es el valor que proporciona el peso ecológico de las especies y está representado por la suma de la abundancia relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa de las especies forestales comerciales del área de estudio.

De un total de 13 especies, fueron 04 las especies que aportan por lo menos el 50% del IVI: *Virola* sp “cumala” con 51,20%, *Virola albidiflora* “aguano cumala” con 49,28%, *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” con 29,53% y *Cedrela odorata* “cedro” con 27,21% son las especies más importantes del área de estudio (cuadro 5).

Cuadro 5. Índice de valor de importancia de las especies forestales comerciales del bosque de colina baja de la PCA 10.

Especie	Abundancia %	Dominancia %	Frecuencia %	IVI %
Cumala	24,54	17,24	9,42	51,20
Aguano cumala	23,77	16,08	9,42	49,28
Tornillo	7,33	13,27	8,94	29,53
Cedro	7,39	11,36	8,45	27,21
Moena	8,41	6,37	9,42	24,21
Lupuna	2,61	9,29	6,76	18,67
Marupa	5,54	3,92	8,21	17,67
Palisangre	4,53	5,12	7,97	17,61
Almendro	4,40	4,92	7,49	16,81
Ana caspi	3,57	5,40	7,00	15,97
Mari mari	3,31	3,68	6,76	13,76
Andiroba	3,31	2,31	6,28	11,91
Tigrillo	1,27	1,03	3,86	6,17
Total	100,00	100,00	100,00	300,00

Para un análisis más profundo se presenta el índice de valor de importancia en la figura 2. Se observa que las cuatro especies más importantes aportan poco más del 50% del valor del IVI.

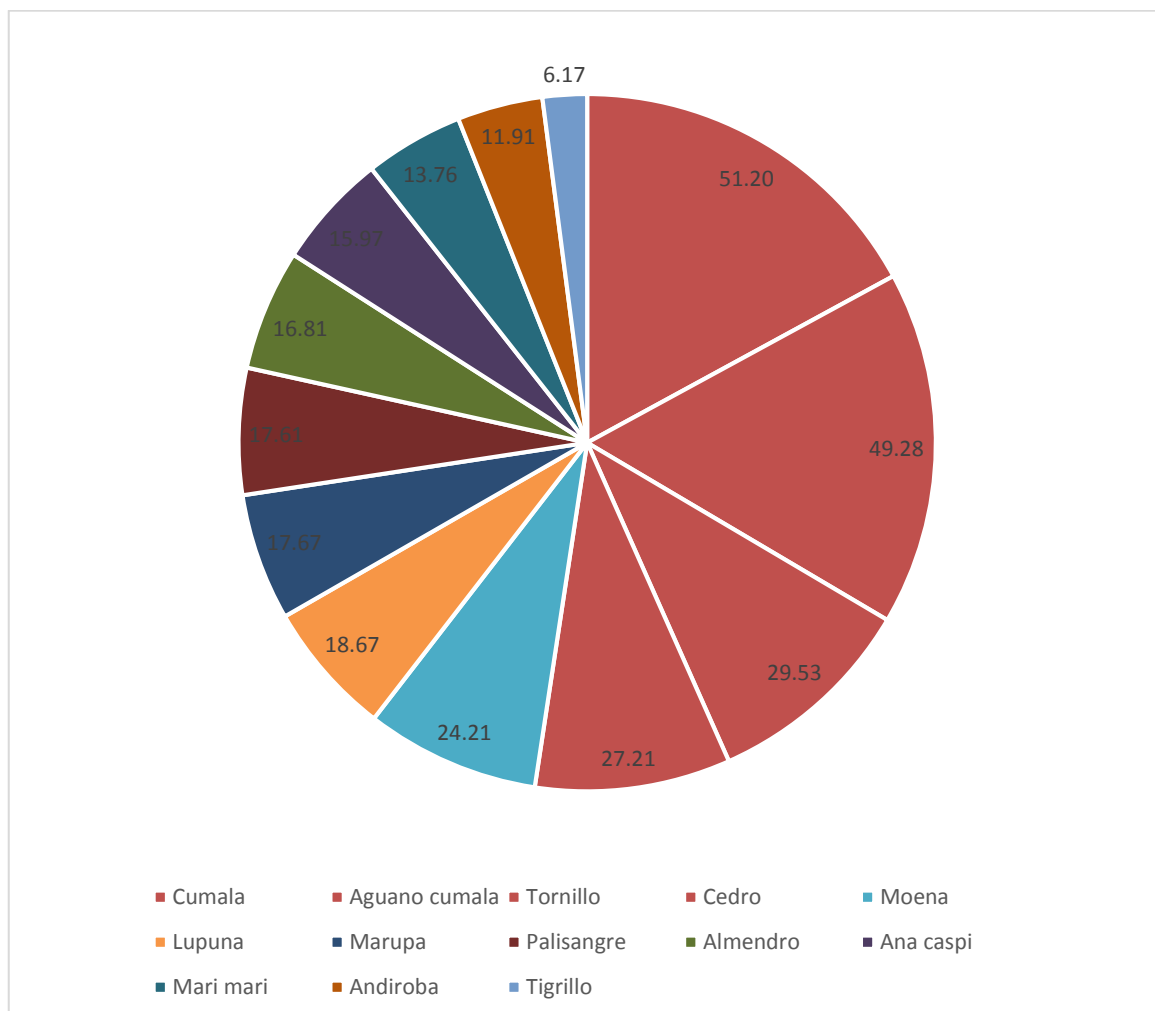


Figura 2. Índice de valor de importancia de las especies forestales comerciales de la PCA 10

9.3. Volumen de madera comercial por especie, por hectárea, volumen total.

En el cuadro 6, el volumen alcanzado en 1612 árboles comerciales de este bosque fue de 7,84 m³/ha. Cumala presenta el mayor volumen comercial con 1,23 m³/ha, seguido de Tornillo con 1,13 m³/ha y Aguano cumala con 1,11 m³/ha. Las especies con menor volumen estuvo representado por Tigrillo y Andiroba con 0,07 y 0,16 m³/ha.

Asimismo, la clase diamétrica >130 cm presenta el mayor volumen comercial con 1,14 m³/ha, indicando que el área de estudio presenta árboles dominantes (cuadro 7).

Cuadro 6. Volumen comercial por hectárea y total de las especies forestales comerciales de la PCA 10.

Especie	m³/ha	m³
Cumala	1,23	1226,66
Tornillo	1,13	1101,48
Aguano cumala	1,11	1086,69
Lupuna	1,00	979,95
Cedro	1,00	979,35
Moena	0,44	418,12
Ana caspi	0,42	411,07
Palisangre	0,38	387,15
Almendra	0,34	330,60
Mari mari	0,29	275,07
Marupa	0,27	273,92
Andiroba	0,16	154,19
Tigrillo	0,07	68,70
Total	7,84	7692,95

Cuadro 7. Volumen comercial por hectárea y por clase diamétrica de las especies forestales comerciales de la PCA 10.

Especie	Clase diamétrica (cm)										Total
	40 a 49.9	50 a 59.9	60 a 69.9	70 a 79.9	80 a 89.9	90 a 99.9	100 a 109.9	110 a 119.9	120 a 129.9	>130	
Cumala	0,01	0,32	0,44	0,28	0,15	0,02			0,01		1,23
Tornillo		0,00	0,02	0,06	0,10	0,06	0,32	0,16	0,13	0,28	1,13
Aguano cumala	0,00	0,33	0,42	0,23	0,11	0,02					1,11
Cedro			0,00	0,10	0,26	0,15	0,07	0,13	0,30		1,00
Lupuna			0,00	0,00		0,01	0,01	0,05	0,07	0,86	1,00
Moena	0,00	0,10	0,14	0,09	0,08	0,01	0,03				0,44
Ana caspi		0,00	0,00	0,01	0,13	0,02	0,16	0,05	0,05		0,42
Palisangre		0,00	0,08	0,04	0,09	0,03	0,08	0,01	0,05		0,38
Almendo		0,01	0,06	0,02	0,08	0,09	0,04	0,02	0,01		0,34
Mari mari	0,00	0,01	0,04	0,05	0,07	0,05	0,04	0,03			0,29
Marupa	0,00	0,07	0,08	0,06	0,05	0,01					0,27
Andiroba		0,04	0,07	0,05	0,01						0,16
Tigrillo		0,01	0,04	0,01	0,01	0,01					0,07
Total	0,01	0,89	1,39	0,99	1,13	0,48	0,75	0,45	0,62	1,14	7,84

9.4. Valoración económica referencial de las especies comerciales.

La valoración económica de las especies forestales comerciales del bosque de colina baja de la PCA 10 se presenta en el cuadro 8.

La valoración económica referencial para este bosque alcanza los 3832,5 soles por hectárea. Las especies con el mayor valor económico fueron Cedro 1703,9 soles por hectárea, seguido de Tornillo y cumala con 573,5 y 311,7 soles por hectárea.

Cuadro 8. Valoración económica referencial de las especies forestales comerciales de la PCA 10.

Especie	Volumen por ha m ³ /ha	Volumen total m ³	Volumen por ha pt/ha	Volumen total Pt	Precio	Valor por ha	Valor total
Cumala	1,23	1226,7	519,4	520104,3	0,60	311,7	312062,5
Tornillo	1,13	1101,5	477,9	467028,8	1,20	573,5	560434,5
Aguano cumala	1,11	1086,7	472,0	460756,1	0,60	283,2	276453,7
Lupuna	1,00	980,0	424,6	415500,1	0,60	254,8	249300,0
Cedro	1,00	979,3	426,0	415246,1	4,00	1703,9	1660984,4
Moena	0,44	418,1	185,5	177281,2	0,50	92,8	88640,6
Ana caspi	0,42	411,1	179,1	174292,0	0,80	143,2	139433,5
Palisangre	0,38	387,1	160,4	164151,6	0,60	96,2	98491,0
Almendro	0,34	330,6	144,4	140174,8	0,70	101,1	98122,4
Mari mari	0,29	275,1	121,8	116631,4	0,80	97,4	93305,1
Marupa	0,27	273,9	114,7	116142,5	0,80	91,8	92914,0
Andiroba	0,16	154,2	67,6	65374,4	1,00	67,6	65374,4
Tigrillo	0,07	68,70	30,8	29126,7	0,50	15,4	14563,3
Total	7,84	7692,9	3324,2	3261809,9		3832,5	3750079,6

X. DISCUSIÓN

Para realizar la valoración económica referencial de las especies forestales comerciales de un bosque es importante tener en cuenta la época en la cual se aprovechara, esto es en función a la vaciante o creciente de nuestros ríos amazónicos; y también al número de árboles y al valor en el mercado de las especies forestales.

Gomez (2015), en su tesis sobre valoración económica en bosques de colina en las cuencas de los ríos Napo y Amazonas, reporta 0,531 ind/ha en la cuenca del río Napo siendo *Virola* sp. “cumala” con 0,223 ind/ha y *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” con un total de 0,201 ind/ha las más abundantes. Mientras que en la cuenca del río Amazonas, el bosque de colina baja reporta 1,907 ind/ha, siendo las especies *Virola* sp. “cumala” y *Aniba* sp. “moena” las que presentan mayor abundancia con 1,448 y 0,163 ind/ha respectivamente.

Estos resultados son similares en cuanto al orden de las especies en abundancia, sin embargo difieren en los valores del número de individuos por hectárea. En el bosque de colina del presente estudio se reporta a *Virola* sp. y *Aniba* sp. como las especies más abundantes (0,41 ind/ha para *Virola* sp. y 0,14 para *Aniba* sp.).

En cuanto al volumen maderable, Gomez (2015) indica que el volumen maderable de las especies comerciales en el bosque de colina baja de la cuenca del río Napo ostenta 7,209 m³/ha, siendo *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” y *Virola* sp. “cumala” con 3,263 y 2,757 m³/ha las especies con mayor volumen maderable en esta zona. El volumen maderable en la cuenca del Amazonas alcanzó un total de 8,926 m³/ha, siendo *Virola* sp. “cumala” con 1998.507 m³/ha y *Cedrelinga odorata*

“cedro” con 290,180 m³/ha las especies con mayor potencial maderable en esta zona.

Los resultados del presente estudio alcanzan un volumen comercial de 7,84 m³/ha los cuales son similares a lo reportado por Gomez en bosque de colina de la cuenca del Napo y del Amazonas.

En cuanto a la valoración económica referencial, Paima (2010), en un bosque de la cuenca del río Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto obtuvo una valorización mínima de S/. 3 431,39 Nuevos Soles por hectárea, considerando árboles comerciales ≥ 30 cm de dap.

Morales (2015), reportó una valoración económica de S/. 3001,81/ha para un bosque de colina baja de la concesión forestal 16-IQU/C-J-041 ubicado en la cuenca del río Esperanza del distrito del Yavarí, Loreto, Perú.

Bermeo (2010), en un bosque localizado en la cuenca del Río Itaya, Región Loreto obtuvo una valorización mínima de S/. 3 279,71 Nuevos Soles por hectárea para árboles ≥ 30 cm de dap

Estos valores son similares a lo reportado en el presente estudio (3832,55 soles por hectárea). Estos valores puede deberse a que ambos estudios tuvieron un área similar y las especies reportadas son abundantes en estas zonas.

XI. CONCLUSIONES

- ✓ El estudio se realizó en 946,71 ha de un bosque de colina baja de la cuenca del río Amazonas, dentro de la Parcela de corta Anual 10 de la Concesion Forestal 16-IQU/C-J-065-04.
- ✓ Se registró un total de 1612 árboles agrupados en 13 especies forestales comerciales, 12 géneros y 08 familias botánicas.
- ✓ La especie forestal con mayor número de individuos fue *Virola* sp. “cumala” con 399 individuos (24,8%), seguido de *Virola albidiflora* “aguano cumala” con 381 individuos (23,6%).
- ✓ El total del número de individuos por hectárea fue de 1,66 ind/ha, siendo las especies con mayor abundancia *Virola* sp. “cumala” con 0,41 ind/ha y *Virola albidiflora* “aguano cumala” con un total de 0,39 ind/ha.
- ✓ De un total de 13 especies, 04 fueron las especies que aportan por lo menos el 50% del IVI: *Virola* sp “cumala” con 51,20%, *Virola albidiflora* “aguano cumala” con 49,28%, *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” con 29,53% y *Cedrela odorata* “cedro” con 27,21%.
- ✓ El volumen alcanzado en 1612 árboles comerciales de este bosque fue de 7,84 m³/ha.
- ✓ La especie *Virola* sp. “cumala” presenta el mayor volumen comercial con 1,23 m³/ha, seguido de Tornillo con 1,13 m³/ha y Aguano cumala con 1,11 m³/ha.
- ✓ La valoración económica referencial para este bosque alcanza los 3832,5 soles por hectárea.
- ✓ Las especies con el mayor valor económico fueron Cedro 1703,9 soles por hectárea, seguido de Tornillo y cumala con 573,5 y 311,7 soles por hectárea.

XII. RECOMENDACIONES

- ✓ Elaborar planes de manejo que permita el enriquecimiento con especies de alto valor comercial en el bosque de colina baja.
- ✓ Realizar investigaciones sobre propiedades físicas y mecánicas de la madera a especies forestales alternativas que permita incluirlos en el aprovechamiento y por ende en el mercado.
- ✓ Promover el mercadeo de nuevas especies considerando que el número de especies que se extraen no significan mayores inversiones.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- AMARAL, P. 1998.** Bosques Para Siempre. Manual para la Producción de madera en la Amazonía. IMAZÓN. Brasil. 161 p.
- AROSTEGUI, A. (1986).** Expediente técnico del proyecto “Estudios Básicos y Aplicados de Maderas de Selva Baja.” Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos - Perú. 23 pág.
- 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.
- 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.
- COSSIO, R. et al, (2011).** El aprovechamiento de madera en las concesiones castañeras (*Bertholletia excelsa*) en Madre de Dios, Perú. Center for International Forestry Research.
- DOUROJEANNI, R. 1987.** Aprovechamiento del barbecho forestal en áreas de agricultura migratoria en la Amazonía Peruana. Revista Forestal del Perú. 14(2): 15-61
- FONT-QUER, P. 1975.** Diccionario de botánica. Barcelona, Labor, 1244 Pág.

FREITAS, E. 1986. Influencia del Aprovechamiento Maderero sobre la estructura y composición florística de un bosque ribereño alto en Jenaro Herrera – Perú. Tesis, Ing. For. UNAP. Perú, Iquitos. 172 págs.

HIDALGO, P. 1982. Evaluación estructura de un Bosque Húmedo Tropical en Requena, Perú. Tesis para el título de Ingeniero Forestal. FIF – UNAP. Iquitos- Perú. 146 p.

HOLDRIDE, L. 1987. Ecología basada en zona de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera reimpresión. San José. Costa Rica. 216 p.

JARA, C. 1995. Inventarios Forestales en los bosques de Jaén y San Ignacio. Consejo nacional de ciencias y tecnología, primera edición. Lima- Perú. 70 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 págs.

LAMPRECHT (1964). Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur oriental del bosque universitario "El Caimital". Rv. Forestal venezolana. V. 7, n.10-11, p.77-119

LAMPRECH, H (1962). Ensayos sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Acta científica Venezolana, v.13, n.2, p.57-65.

LAMPRECHT.H. (1986). Waldau in den tropen. Verlag Paul Parey, Hamburgo Berlín.

- 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 págs.
- LOUMAN, B y STANLEY, 2002**, Análisis e interpretación de resultados de inventarios forestales: En: L. Orosco y C. Brumer (editores). Inventario forestal para bosques latifoliados en América Central. Serie Técnica, Manual Técnico N° 50, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 263 págs.
- LEY FORESTAL Y FAUNA SILVESTRE. 2000. Ley N° 27308 y su Reglamento creado con Decreto Supremo N° 014-2001-AG.**
- 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.
- PADILLA, J.; R.TELLO; R. BURGA; A. E. MAURY. 1989.** Inventarios Forestales en los Bosques del Centro Experimental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – CIEFOR. UNAP. Iquitos. Perú. 41p.

- PADILLA, J.1990.** Inventarios Forestales del Bosque de Payorote – Nauta. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – UNAP – FIF. Loreto. Perú. 49p.
- PADILLA, J. 1992.** Curso de Extensión en Inventarios Forestales, dirigidos a las comunidades de Puerto Almendras. Loreto. Perú. 45. p
- PAIMA, R. G. 2010.** Evaluación del potencial maderero, con fines de Manejo, en la Concesión Forestal Agrícola y Servicios el Tigre S.R.L. Cuenca del Nahuapa, Distrito del Tigre, Provincia de Loreto, Región Loreto – Perú. 65 p.
- SOTO, S. T. 1990.** Especies Forestales Nativas para Maderas Redondas en la Selva del Perú. 17(2) : 87-95
- VIDURRIZAGA, D.M. 2003.** Inventario y evaluación con fines de manejo, carretera Iquitos-Nauta, Loreto, Perú. 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.

ANEXO

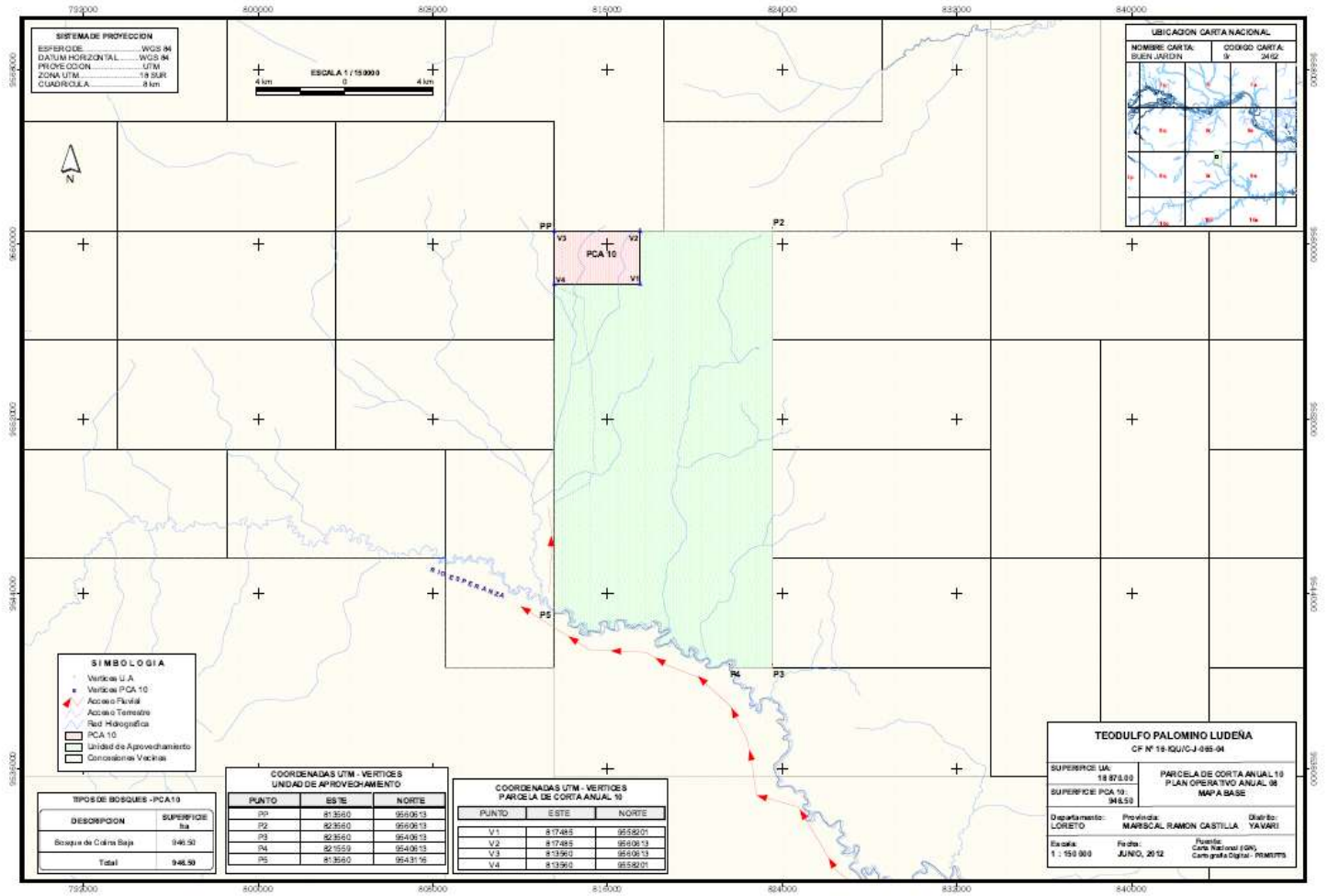


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.