



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VARIABILIDAD MADERABLE DE LA
ESPECIE *Cedrelinga cateniformis* DUCKE EN DOS TIPOS DE BOSQUE DE
LA CUENCA DEL RÍO YAVARÍ MIRIM, RAMÓN CASTILLA, LORETO – PERÚ.**

Autor:

BILLY GREGORY PEZO RUIZ

Iquitos-Perú

2017



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 635

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **BILLY GREGORY PEZO RUÍZ** titulada: “**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VARIABILIDAD MADERABLE DE LA ESPECIE *Cedrelinga cateniformis* Ducke EN DOS TIPOS DE BOSQUE DE LA CUENCA DEL RIO YAVARÍ MIRIM, RAMÓN CASTILLA, LORETO-PERÚ**” formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:


Con el calificativo de:

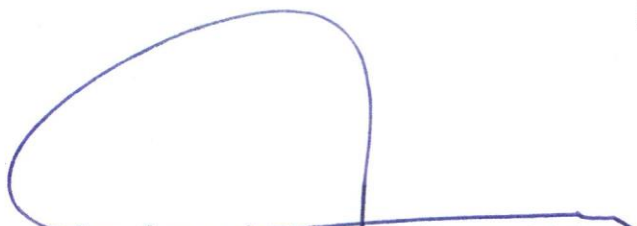
En consecuencia queda en condición de ser calificado:

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

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

Iquitos, 30 de Abril 2015


Ing. Carlos Luis Vasquez Flores
Presidente


Ing. Segundo Córdova Horna, M.Sc.
Miembro


Ing. Jarlin Arellano Valderrama
Miembro

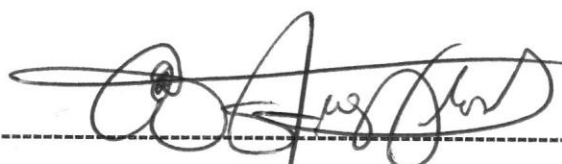

Ing. Rildo Rojas Tuanama
Asesor

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VARIABILIDAD MADERABLE DE LA
ESPECIE *Cedrelinga cateniformis* DUCKE EN DOS TIPOS DE BOSQUE DE
LA CUENCA DEL RÍO YAVARÍ MIRIM, RAMÓN CASTILLA, LORETO – PERÚ.

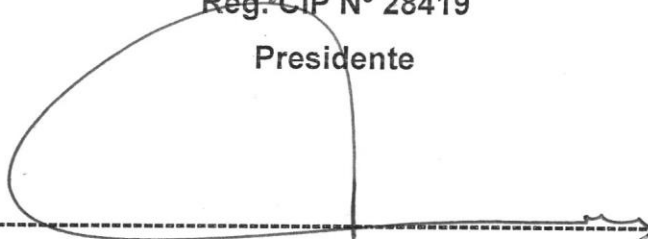
(Aprobado el 30 de abril del 2015 según Acta de Sustentación N° 635)



ING. CARLOS LUIS VASQUEZ FLORES

Reg. CIP N° 28419

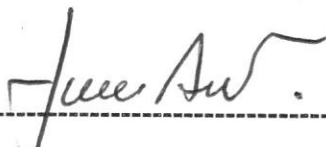
Presidente



ING. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.

Reg. CIP N° 65032

Miembro



ING. JARLIN ARELLANO VALDERRAMA

Reg. CIP N° 65945

Miembro



ING. RILDO ROJAS TUANAMA

Reg. CIP N° 86706

Asesor

DEDICATORIA

*Con eterna gratitud a mis queridos padres
Eliseo y Estefita. Por su constante apoyo
en mi superación y formación tanto en lo
personal y profesional.*

*A mis hermanos Giancarlo y Vanesa por haberme
inculcado los valores morales que rigen en la
sociedad.*

*A mi familia y amigos que también son felices
con los logros y superaciones de uno.*

AGRADECIMIENTO

El autor del presente trabajo de investigación expresa su gratificación a las siguientes personas.

- Al señor Teodulfo Palomino por su apoyo y predisposición del presente trabajo de investigación.
- A todas las personas que de alguna u otra forma han contribuido para que se hiciera posible la realización y culminación del presente estudio.

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA VARIABILIDAD MADERABLE DE LA
ESPECIE *Cedrelinga cateniformis* DUCKE EN DOS TIPOS DE BOSQUE DE
LA CUENCA DEL RÍO YAVARÍ MIRIM, RAMÓN CASTILLA, LORETO – PERÚ.**

(Aprobado el 30 de abril del 2015 según Acta de Sustentación N° 635)

ING. CARLOS LUIS VASQUEZ FLORES

Reg. CIP N° 28419

Presidente

ING. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.

Reg. CIP N° 65032

Miembro

ING. JARLIN ARELLANO VALDERRAMA

Reg. CIP N° 65945

Miembro

ING. RILDO ROJAS TUANAMA

Reg. CIP N° 86706

Asesor

ÍNDICE

	Pág.
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.....	3
III. HIPÓTESIS.....	4
3.1. Hipótesis general	4
3.2. Hipótesis alterna.....	4
3.3. Hipótesis nula	4
IV. OBJETIVOS.....	5
4.1. Objetivo general	5
4.2. Objetivos específicos.....	5
V. VARIABLES.....	6
5.1. Identificación de variables, indicadores e índices.....	6
5.2. Operacionalización de variables.....	6
VI. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
VII. MARCO CONCEPTUAL	12
VIII. MATERIALES Y MÉTODO.	13
8.1. Lugar de ejecución.....	13

8.1.1. Accesibilidad.....	14
8.1.2. Clima.....	14
8.1.3. Fisiografía	14
8.1.4. Hidrografía	15
9.2. Materiales y equipos.....	15
8.3. Método	16
8.3.1. Tipo y nivel de investigación	17
8.3.2. Población y muestra.....	17
8.3.3. Diseño de la investigación.....	17
8.3.4. Procedimiento	17
Inventario de las especies.....	18
Identificación.....	18
Marcado de especies	19
8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
8.5. Procesamiento de la información	19
IX. RESULTADOS.....	20
9.1. Número de árboles	20
9.2. Área basal.....	23
9.3. Volumen comercial	26
9.4. Parámetros estadísticos por tipos de bosque	29
X. DISCUSIÓN.....	32
XI. CONCLUSIONES	35
XI. RECOMENDACIONES.....	37
XII. BIBLIOGRAFÍA.....	38
Anexos	41

LISTA DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1.	Variables, indicadores e índices del estudio.	6
2.	Formato de toma de datos para el censo forestal.	43
3.	Número de árboles total, por hectárea y por tipos de bosque.	20
4.	Número de árboles por clase diamétrica por tipos de bosque	21
5.	Área basal total, por hectárea y por tipos de bosque.....	23
6.	Área basal (m ² /ha) por clase diamétrica por tipos de bosque.....	24
7.	Volumen comercial por tipo de bosque y clase diamétrica.....	26
8.	Volumen comercial (m ³ /ha) por tipo de bosque y clase diamétrica.....	27
9.	Estadísticos básicos del dap por tipo de bosque.....	30
10.	Resumen general de estadísticos básicos del dap por tipo de bosque.	31

LISTA DE FIGURAS

Nº	Descripción	Pág.
1.	Número de árboles por clase diamétrica en bosque de colina baja ligeramente disectada.	21
2.	Número de árboles por clase diamétrica en bosque de colina baja moderadamente disectada.....	22
3.	Número total de árboles en colina baja y terraza alta por clase diamétrica.	22
4.	Área basal (m ² /ha) del bosque de colina baja ligeramente disectada.	24
5.	Área basal (m ² /ha) del bosque de colina baja moderadamente disectada	25
6.	Área basal de ambos bosques y total disectada	25
7.	Volumen comercial de las especies del bosque de colina baja.	28
8.	Porcentaje del área basal del bosque de colina baja y terraza alta por clase diamétrica.....	28
9.	Volumen total y por tipo de bosque.....	29
10.	Mapa de ubicación de la Parcela de Corta Anual N° 06	42

RESUMEN

El estudio determinó la variabilidad maderable de *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” en los bosques de colina baja ligeramente disectada y colina baja moderadamente disectada en la cuenca del río Yavarí Mirim, provincia de Mariscal Ramón Castilla, Loreto - Perú. La población estuvo conformado por todos los árboles maderables de la especie “tornillo” *Cedrelinga cateniformis* Ducke a partir de un Dap de 60 cm que se encuentran en ambos bosques de la Parcela de Corta Anual N° 6. Los resultados muestran que el bosque de colina baja moderadamente disectada presenta menor número de individuos con un total de 52 árboles y 1,239 m³/ha, mientras que el bosque de colina baja ligeramente disectada presento un total de 55 y 0,995 m³/ha. Asimismo, la media aritmética del dap del bosque de colina baja ligeramente disectada fue de 92,78 cm, con una desviación estándar de 15,78 y una varianza de 248,99, mientras que el bosque de colina baja moderadamente disectada presentó una media de árboles de 101,63 cm, una desviación de 22,14 y una varianza de 490,08. Se hace necesario poner a disposición la información obtenida a los estudiantes universitarios, técnicos forestales, profesionales, entidades públicas y privadas relacionadas con el sector forestal.

Palabras clave: Variabilidad, *Cedrelinga cateniformis*, tipos de bosque.

I. INTRODUCCIÓN

En la Amazonia Peruana, la actividad forestal se viene desarrollando desde hace más de 80 años. Sin embargo, existe escasa información estadística que nos permita conocer a detalle las ventajas y desventajas de nuestro bosque tropical con la finalidad de generar mayores ingresos a las poblaciones de las diferentes cuencas de la región, bajo la aplicación del riguroso concepto del manejo forestal sostenible.

En general, el manejo forestal, es entendido como una actividad productiva a realizarse en los bosques de producción permanente designadas por el Estado, que debe seguir los principios del desarrollo sostenible y ser aplicado de forma que genere un flujo continuo de beneficios a los usuarios directos del bosque, a otros actores que dependen de estos recursos y a las economías regionales.

La madera en pie representa un valor económico cercano a cero y en algunos casos negativo, esta afirmación está basada en el mínimo monto que se paga por concesiones forestales y en el valor de la madera para los agentes comercializadores; tan solo la agregación de costos que sobre esta se hace le imprime importancia comercial.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Las empresas de la región Loreto, hoy en día vienen abasteciéndose de materia prima de las diferentes cuencas existentes, actividad que genera un alto costo debido a que el transporte es variable dependiendo del origen de las especies forestales, mas no se ha tomado en cuenta que las diferentes cuencas cuentan con subcuencas donde posiblemente los volúmenes de las especies maderables son similares y por ende, se conseguiría un gasto de transporte estándar. Este transporte fluvial, es uno de los rubros de mayor costo en la actividad forestal que sumado a los demás existentes, incrementa significativamente el costo de producción de los diferentes productos que se obtienen a partir de ella y que nos deja fuera de la competencia con otras regiones como San Martín, Madre de Dios y Ucayali.

Cedrelinga cateniformis, es una especie muy popular entre los madereros, industriales y personas ligadas al sector forestal, con un aprovechamiento que data de mas de 60 años, sin embargo se desconoce su comportamiento en diferentes tipos de bosque en los cuales es aprovechado, por lo que no es posible realizar planes de manejo adecuados sin la información sobre la variabilidad maderable de esta especie.

Se pretende obtener información sobre la variabilidad maderable de la especie *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” para lo cual utilizaremos parámetros estadísticos que nos permita establecer el grado de variabilidad existente y por ende en un futuro las empresas puedan abastecerse con mayor planificación de una misma cuenca.

2.2. Definición del problema

¿Cómo es la variabilidad maderable de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke dos tipos de bosque de la cuenca del río Yaraví Mirim, provincia de Mariscal Ramon Castilla, Loreto?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

La variabilidad maderable de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke en dos tipos de bosque de la cuenca del río Yavarí Mirim son similares.

3.2. Hipótesis alterna

Conociendo el potencial maderable de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke, en dos tipos de bosque de la cuenca del río Yavarí Mirim, se podrá inferir en otras subcuencas del río Yavarí.

3.3. Hipótesis nula

La variabilidad maderable de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke en dos tipos de bosque de la cuenca del río Yavarí Mirim son diferentes.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Determinar la variabilidad maderable de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke en dos tipos de bosque de la cuenca del río Yavarí Mirim, Ramón Castilla, Loreto-Perú.

4.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar el número de árboles por hectárea (arb/ha) por clase diamétrica de *Cedrelinga cateniformis* Ducke en dos tipos de bosque de la cuenca en estudio.
- ✓ Determinar el área basal por hectárea (m²/ha) por clase diamétrica de *Cedrelinga cateniformis* Ducke en dos tipos de bosque de la cuenca en estudio.
- ✓ Determinar el volumen por hectárea (m³/ha) por clase diamétrica de *Cedrelinga cateniformis* Ducke en dos tipos de bosque de la cuenca en estudio.
- ✓ Determinar los parámetros estadísticos de *Cedrelinga cateniformis* Ducke en dos poblaciones boscosas en estudio.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

Las variables de estudio identificados fueron la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke, el bosque de colina baja ligeramente disectada y el bosque de colina baja moderadamente disectada.

5.2. Operacionalización de variables

En el Cuadro 1, se señalan las variables de estudio con los respectivos indicadores e índices.

Cuadro 1. Variables, indicadores e índices del estudio.

Variables	Indicadores	Índices
<i>Cedrelinga</i>	Número de arboles	N/ha
<i>cateniformis</i>	Área basal	m ²
Bosque de colina baja ligeramente disectada	Volumen	m ³
Bosque de colina baja moderadamente disectada	Desviación estándar	m
	Coefficiente de variación	%

VI. REVISIÓN DE LITERATURA

Los volúmenes sean estos totales o comerciales, varían sustancialmente con relación al tipo de bosque o calidad de sitio; así determinó un volumen de 121,02 m³/ha en el bosque aluvial clase I, 79,30 m³/ha en el bosque aluvial clase II, 165,73 m³/ha en el bosque de colina baja clase I, 162,80 m³/ha en el bosque de colina baja clase II, y 137,20 m³/ha en el bosque de colina baja clase III (Malleux, 1982).

El volumen por hectárea encontrado en la evaluación del potencial forestal del bosque de Colina baja de Flor de Agosto (río Putumayo) es de 131,9 m³/ha; las especies con mayor volumen por hectárea, logran cubrir más del 25% del total, las más representativas son: “machimango” *Schweilera* sp. (13,88 m³/ha); “cumala” *Cedrelinga cateniformis* Ducke (10,17 m³/ha); “caimitillo” *Pouteria* sp. (6,03 m³/ha) y “pashaco” *Parkia* sp. (4,87 m³/ha). Así mismo, indica que la distribución del volumen por clase diamétrica es mayor en las tres primeras clases diamétricas, en donde concentra más del 60% (84,2 m³/ha) del volumen total por hectárea para este tipo de bosque (ACOSTA, 1995).

En un inventario realizado en los bosques del Río Algodón, se encontró que el volumen de madera comercial considerando árboles con DAP superior a 40 cm, varía de acuerdo a la zona de muestreo. Encontró para bosques de colina baja 44,20 m³/ha de madera comercial (INADE, 1998).

En el Diagnostico Ambiental del sector Caballococha - Palo Seco – Buen Suceso, la cobertura espacial está representado por el bosque de colina baja ligeramente disectada de la cuenca del Yavarí, el cual presenta una densidad de 29,10 m²/ha con un volumen de 308,81 m³/ha (INADE, 2002).

Asimismo, en el inventario realizado para la Zonificación Ecológica Económica del sector Mazán-El Estrecho, en un bosque de colina baja, en la zona de Mazán, registraron 41 especies, con 222 ind/ha, y un volumen de 269,29 m³/ha, entre las especies registradas están: “huamanzamana”, *Jacaranda* sp (27,95 m³/ha); “machimango amarillo” *Eschweilera grandiflora* (26,42 m³/ha); “tornillo” *Cedrelinga cateniformis* (22,96 m³/ha); “cumala colorada” *Iryanthera lancifolia* (22,07 m³/ha); “tamamuri” *Brosimum acutifolium* (19,40 m³/ha) y 25,29 m²/ha de área basal. En la zona de El Estrecho, registraron 38 especies, con 162 ind/ha, y un volumen de 368,86 m³/ha, entre las especies registradas están: “machimango rojo” *Eschweilera* sp (48,02 m³/ha); “caucho macho” *Hevea guianensis* (46,35 m³/ha); “pashaco” *Schilozobium amazonicum* (45,11 m³/ha); “shiringa” *Hevea brasiliensis* (17,76 m³/ha); “tangarana” *Triplaris peruviana* (17,32 m³/ha) y 19,48 m²/ha de área basal (INADE, 2003).

Reportes de inventarios forestales en bosques de colina baja en la zona de Jenaro Herrera indican que se proporcionó una media volumétrica de 119,11 m³/ha CHUNG (1975), mientras que en el área de influencia de la carretera Iquitos – Nauta a la altura de Yarana II Zona se encontró 197,97 m³/ha (PARRA, 2007).

Inventario Forestal.

Definir Inventario Forestal no es tarea fácil, porque engloba actividades bien diferenciadas en concordancia con los objetivos postulados en cada caso específico. En algunos inventarios, el objetivo puede ser obtener apenas una estimación del volumen total de una especie y por consiguiente, el inventario forestal puede ser considerado como apenas un instrumento informativo del volumen de madera existente en un bosque (TELLO, 1997).

Los inventarios forestales deben considerarse como un primer paso en la gestión de bosques naturales. En todo inventario florístico, los nombres científicos deben sustituir lo más rápidamente posibles a las denominaciones vernaculares.

Todo inventario con fines económicos debe ir acompañado, al menos parcialmente de un inventario botánico realizado correctamente; la existencia de este último no puede, sin embargo disfrazar los objetivos de un inventario forestal que puede conducir a la modificación brutal, a veces totalmente destructiva del ecosistema **(UNESCO, 1982)**. Por su parte **MALLEUX (1982)**, menciona 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.

DANCE (1982), menciona que los primeros trabajos de evaluación forestal estuvieron principalmente orientados hacia el conocimiento preliminar de los recursos forestales existentes y fueron mayormente realizados sobre grandes superficies previamente reservadas, con el propósito de establecer posteriormente un bosque nacional o una reserva forestal. Así mismo previo a la toma de datos del terreno, el área se estratifica en base a fotografías aéreas u otros medios con la finalidad de ubicar y delimitar sub-áreas de características similares, a fin de perfeccionar el estudio e inventario forestal.

Un inventario forestal es un sistema de recolección y registro Cuali-cuantitativamente de los elementos que conforma el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados, y afirma que las unidades pequeñas son mas aptos para bosques homogéneo por que el área varia considerablemente de acuerdo al

tipo de bosque, de esta forma las muestras pueden ser desde unidades tan pequeñas como 100 m² o tan grandes como 10000m². **(MALLEUX, 1982).**

OROZCO Y BRUMER (2002) mencionan que el Inventario Forestal se define como un procedimiento que permite recopilar eficientemente información del área, localización, cantidad, calidad y crecimiento de los recursos maderables del bosque. Asimismo, un inventario forestal es un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal. **(ORTIZ & QUIROZ, 2002).**

PADILLA et al. (1992), mencionan que los inventarios forestales suelen considerarse como sinónimo de estimaciones de la cantidad de madera de un bosque; en este sentido, el inventario forestal trata de describir la cantidad y calidad de árboles de un bosque y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen tales árboles

El Inventario al 100% consiste en ubicar, identificar y evaluar los árboles con valor comercial partir de un determinado DMC, así como las características del terreno. El censo se puede realizarse en forma simultánea a la apertura de rochas o en una etapa posterior. La información que es toma durante el censo incluye: Número de fajas, nombre común de la especie, Dap, altura comercial, calidad de fuste, ubicación (distancias o coordenadas "X "e "Y ") y lado de la faja. **(Sabogal, et al. 2004), (Amaral et al. 2005).**

Caracterización de la estructura horizontal.

La estructura horizontal es representada por aquellos parámetros que indica la ocupación del suelo en sentido horizontal del bosque. Para representar utilizan los

valores de abundancia, dominancia y frecuencia relativa (JARDIM, 1986 y TUYOSHI, 1987).

Abundancia.

FONT-QUER (1975), define la abundancia, en el sentido cuantitativo, como el número de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal, referido a una unidad de superficie. La *abundancia absoluta* es el número total de individuos perteneciente a una determinada especie y la *abundancia relativa*: asimismo, indica la participación de cada especie en porcentaje del número total de árboles registrados en la parcela de estudio, considerando el número total al 100% **(LAMPRECHT, 1964)**.

Dominancia.

La dominancia permite medir la potencialidad productiva del bosque constituyendo un parámetro útil para la determinación de la calidad de sitio **(FINOL, 1975)**. La *dominancia absoluta* es la suma del área basal de los individuos pertenecientes a una especie y la *dominancia relativa* es el valor expresado en por ciento de la suma total de la dominancia absoluta **(ZUÑIGA, 1985)**.

Potencial maderable

La relación volumen por clase diamétrica corresponde a una relación inversamente proporcional, es decir, mayor concentración de árboles en las clases diamétricas inferiores. Así mismo, menciona que la relación del número de árboles por hectárea por clase diamétrica disminuye a medida que aumenta la clase diamétrica **(CARDENAS, 1986)**.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Árboles: Plantas leñosas perennes que tienen un fuste y una copa bien diferenciada (LINDORF *et al.* 1991).

Área basal. Superficie de la sección transversal a la altura del pecho de un árbol o de todos los árboles de una masa forestal (SABOGAL *et al.* 2004)

Censo forestal. Levantamiento de todos los árboles de valor comercial existentes en un área de explotación anual, realizado uno a dos años antes de la explotación (AMARAL *et al.* 1998).

Clase diamétrica. Intervalos establecidos para la medida de los diámetros normales de los árboles. También se refiere a la madera rolliza incluida en dichos intervalos (TOVAR, 2000).

DAP. Diámetro a la altura del pecho de un árbol medido en un punto de referencia, por lo general a 1,3 m del suelo (<http://www.fao.org/docrep/008/ae578s/AE578S06.htm>).

Parcela de corta anual: Área prevista y autorizada en el plan de manejo para las operaciones anuales de aprovechamiento y silvicultura, las que excluye las áreas de protección (www.osinfor.org.pe).

Variabilidad. Diferencias marcadas entre un elemento y otro (Sabogal *et al.* 2004).

Volumen. Cantidad de madera de un árbol o bosque o bosque según unidad de medida (Sabogal *et al.* 2004)

VIII. MATERIALES Y MÉTODO.

8.1. Lugar de ejecución

El estudio se realizó en la concesión forestal del titular Teodulfo Palomino Ludeña con contrato número CF N° 016 IQU/CJ-065-04, ubicada en la cuenca del río Yavari Mirim, debiendo utilizar la Parcela de Corta Anual 6 (Figura 10 del Anexo)

Políticamente se encuentra ubicado en la jurisdicción del distrito de Yavarí, provincia de Ramón Castilla, departamento de Loreto.

La Parcela de Corta Anual tiene un frente de corta terrestre, ubicado en Coordenadas UTM (Datum: WGS 84) y Proyectada a la zona 18.

Punto	Este (E)	Norte (N)
V1	818168	9550113
V2	818168	9553613
V3	815464	9553613
V4	815464	9550113

El clima de esta zona es propio de los bosques húmedos tropicales, cálidos y lluviosos. Según los datos registrados por la oficina de SENAMHI (2002), indican las siguientes características climáticas:

Temperatura media mensual : 25 °C

Temperatura extrema mensual : 30,6 °C y 20,3 °C

Precipitación media anual	:	2 937,47 mm.
Meses más lluviosos	:	Marzo-Mayo-Diciembre
Meses más secos	:	Julio-Agosto
Humedad relativa	:	85 %.

8.1.1. Accesibilidad

Para llegar al área de estudio se parte de la ciudad de Iquitos a través del río Amazonas y Yavarí, utilizando transporte fluvial hasta la localidad de Islandia en un tiempo de diez horas; posteriormente, en un tiempo de cuatro días se llega a la comunidad de Esperanza en la cuenca del río Yavari Mirim. A continuación, en un tiempo de ocho horas en peque peque se llega a la entrada de la concesión y finalmente, a través de una caminata de 5 horas se llega a la Parcela de Corta Anual N° 06.

8.1.2. Clima

El clima del área de estudio, es cálido, húmedo y lluvioso. La precipitación promedio mensual es de 200.6 mm. La precipitación promedio anual es de 2407.7 mm. , los meses con mayor precipitación son Enero con 237.2 mm. Abril con 237.2 mm, mayo con 235.9 mm. El mes con menor precipitación es Junio con 101.6 mm. La temperatura medio mensual en la zona oscila entre 23.5 ° C y 28 ° C. Las temperaturas máximas están entre 29.8 ° C y 31.6° C y las mínimas están entre 20 ° C y 22 ° C. La humedad relativa es constante en toda la zona, oscilando la media anual entre 82% y 93%.

8.1.3. Fisiografía

Se encontraron dos unidades fisiográficas; la unidad I (suelo bien drenado), que se encuentra localizada entre las alturas 116 – 119 msnm, con topografía relativamente plana (pendientes 0 – 2%) y la unidad fisiográfica II (suelo anegadizo), la cual ocupa una posición inferior del paisaje y está localizado entre las alturas 112 – 114 msnm en terrenos con micro topografía ondulada.

8.1.4. Hidrografía

El área de manejo forestal, está ubicada en un área privilegiada desde el punto de vista de los recursos hídricos. Así se tiene la red hidrográfica predominante para la accesibilidad de la comunidad el curso más importante es el río Marañón, afluente del río Amazonas, cuyo ancho varía de 80 a 120 m. La creciente ocurre en los meses de octubre a marzo.

9.2. Materiales y equipos

Los materiales utilizados son los siguientes:

- Brújulas Suunto.
- GPS - Garmín (Sistema de Posicionamiento Global).
- Calculadora científica.
- Forcípulas.
- Machetes.
- Wincha de 50 metros.
- Libretas de campo simple.
- Lapiceros

- Lápices con borrador.
- Combustibles, lubricantes y otros.
- Pilas marca Duracell AA 1.5 V.
- Plástico para campamento.
- Botiquín de primeros auxilios.

Equipo de gabinete.

- Computadora.
- Útiles de oficina.
- Accesorios de computo (impresora, memoria USB, paquete estadístico, etc.)

8.3. Método

El método utilizado en el presente estudio fue Descriptivo, el mismo que forma parte del método científico, consistente en establecer un conjunto de etapas y reglas que señalan el procedimiento para llevar a cabo una investigación cuyos resultados sean aceptados como validos para la comunidad científico.

Mario Bunge indica que las diferentes etapas de trabajo van desde el tratamiento del problema pasando por la construcción del modelo teórico, deducciones y aplicaciones de pruebas hasta las conciliaciones teóricas que plantean la confrontación de las conclusiones con las predicciones.

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio, el nivel de investigación fue correlacional, ya que pretende examinar la relación entre variables con resultado de las variables.

8.3.2. Población y muestra

La población en el presente estudio estuvo conformado por todos los árboles maderables de la especie "tornillo" *Cedrelinga cateniformis* Ducke a partir de un Dap de 60 cm que se encuentran en el bosque de colina baja ligeramente disectada de 500,2 ha y el bosque de colina baja moderadamente disectada de 446,3 ha en la parcela de corta anual N° 6 de la concesión IQU/CJ-065-04 en la cuenca del Yavari mirin.

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

8.3.3. Diseño de la investigación

Estuvo basado en la investigación correlacional, por tanto no se utilizó diseño estadístico, el mismo que está basado en la investigación experimental.

8.3.4. Procedimiento

Consistió en la recopilación, revisión, análisis y selección de la información existente. Para tal efecto, se acopiará toda la documentación disponible y referida al área en el aspecto forestal y ambiental.

Se colocaron jalones cada 50 m de distancia y se enumeraron los puntos de ingresos para cada una de las fajas. El distanciamiento entre fajas fue de 100 metros; posteriormente se procedió a aperturar cada una de las fajas colocando y enumerando jalones de manera ascendente cada 25 m, desde la trocha base

hacia el otro extremo del área (2 715 m). En cada uno de estos jalones y en la parte superior se colocaron cintas de agua color amarillo, indicando el distanciamiento y la faja correspondiente. Inmediatamente se realizó el Censo al 100% de las especies a extraer, ingresando por cada una de las fajas, realizamos el barrido de las mismas tomando el lado izquierdo y derecho con un distanciamiento de 50 m ubicando los árboles para la toma de datos de cada uno de ellos, siendo enumerados correlativamente. Asimismo, en cada vértice de la Parcela de Corta se utilizaron calaminas planas para su respectiva ubicación teniendo los siguientes datos: N° de Vértice y N° de la PCA; estas calaminas fueron puestas en árboles cercanos a las coordenadas del vértice.

Cada árbol comercial (*Cedrelinga cateniformis* Ducke) inventariado fue codificado con placas de aluminio en donde se registró: Número de árbol censado, Número de faja y Número de PCA.

Para una mejor operativización del censo forestal, se utilizó el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) modelo Map 60CSx para la toma de coordenadas de las especies de mayor valor comercial en el área de acuerdo a lo estipulado en la legislación vigente. La metodología utilizada se basó en inventarios al 100 % de intensidad para la especie en estudio.

Inventario de las especies

Se realizó el inventario al 100 % de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke en el bosque de colina baja ligeramente disectada y colina baja moderadamente disectada a lo largo de las fajas en toda la parcela de corta anual N°06.

Identificación

La especie fue identificada de forma vernacular por medio de un matero, el cual dió el nombre de la especie y colectó una muestra botánica para su posterior identificación científica en el Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Marcado de especies

Las especies seleccionadas fueron marcadas con pintura esmalte a la altura de la medida del dap, codificadas y posteriormente georeferenciadas.

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se establecieron formatos de evaluación de campo elaborados por la empresa que acogió la presente tesis (Cuadro 2 del Anexo)

8.5. Procesamiento de la información

La presentación de los resultados finales se realizó a través de cuadros y figuras, utilizando una poderosa hoja de cálculo denominada Excel 2007.

IX. RESULTADOS

9.1. Número de árboles

En el cuadro 3, se observa el número total y por hectárea de árboles de *Cedrelinga cateniformis*. El bosque de colina baja moderadamente disectada tiene el mayor número con 0,117 árb/ha que representa el 51,448% del total, mientras que el bosque de colina baja ligeramente disectada presentó 0,110 árb/ha que representa el 48,552%.

Asimismo, el cuadro 4 presenta el número de árboles por clase diamétrica y por tipo de bosque. El mayor número de individuos en el bosque de colina baja ligeramente disectada y en el bosque de colina baja moderadamente disectada se encuentra en la clase diamétrica de 80 cm con 0,060 y 0,040 árb/ha respectivamente.

Cuadro 3. Número de árboles total, por hectárea y por tipos de bosque.

Tipo de bosque	Árboles	Número de árboles/ha	%
Colina baja ligeramente disectada	55	0,110	48,552
Colina baja moderadamente disectada	52	0,117	51,448
Total	107	0,226	100,000

Cuadro 4. Número de árboles por clase diamétrica por tipos de bosque

Tipo de bosque	Clase diamétrica (cm)										Total	
	60	70	80	90	100	110	120	140	150	170		
Colina baja ligeramente disectada	0,010	0,002	0,060	0,012	0,014	0,004	0,006		0,002			0,110
Colina baja moderadamente disectada	0,004	0,004	0,040	0,013	0,020	0,007	0,020	0,002	0,002	0,002		0,117
Total	0,014	0,006	0,100	0,025	0,034	0,011	0,026	0,002	0,004	0,002		0,226

Si llevamos a una gráfica los individuos de ambos bosques de colina baja observamos con claridad lo anteriormente expuesto.

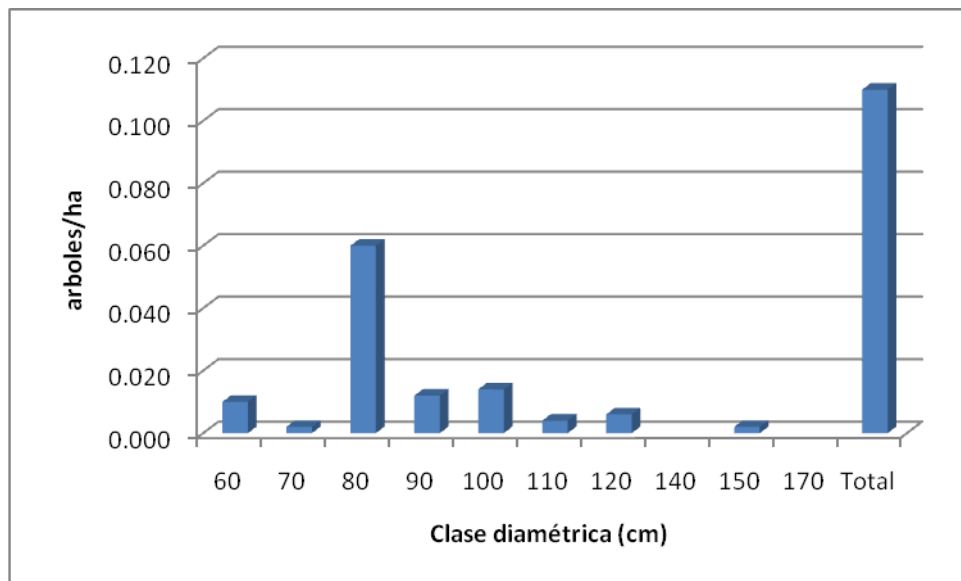


Figura 1. Número de árboles por clase diamétrica en bosque de colina baja ligeramente disectada.

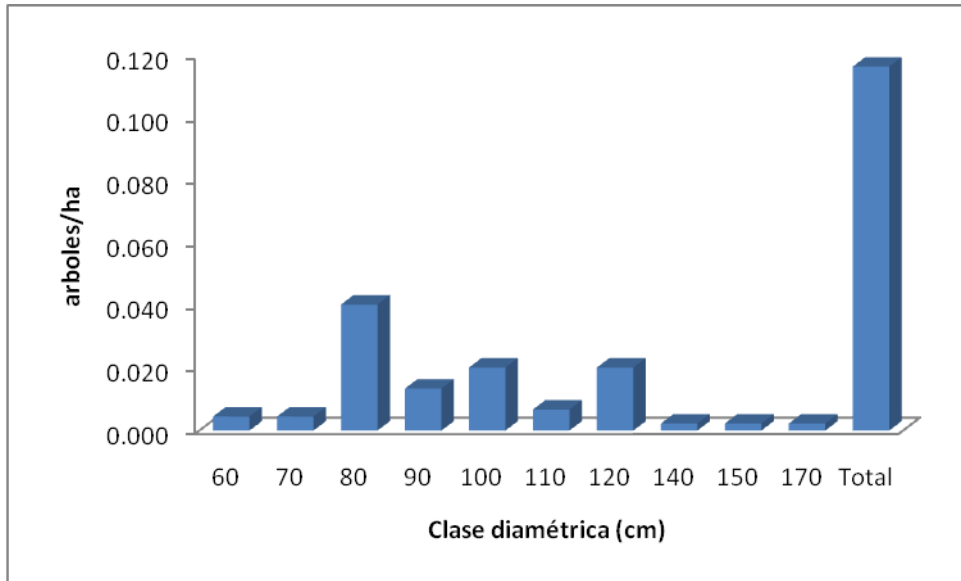


Figura 2. Número de árboles por clase diamétrica en bosque de colina baja moderadamente disectada.

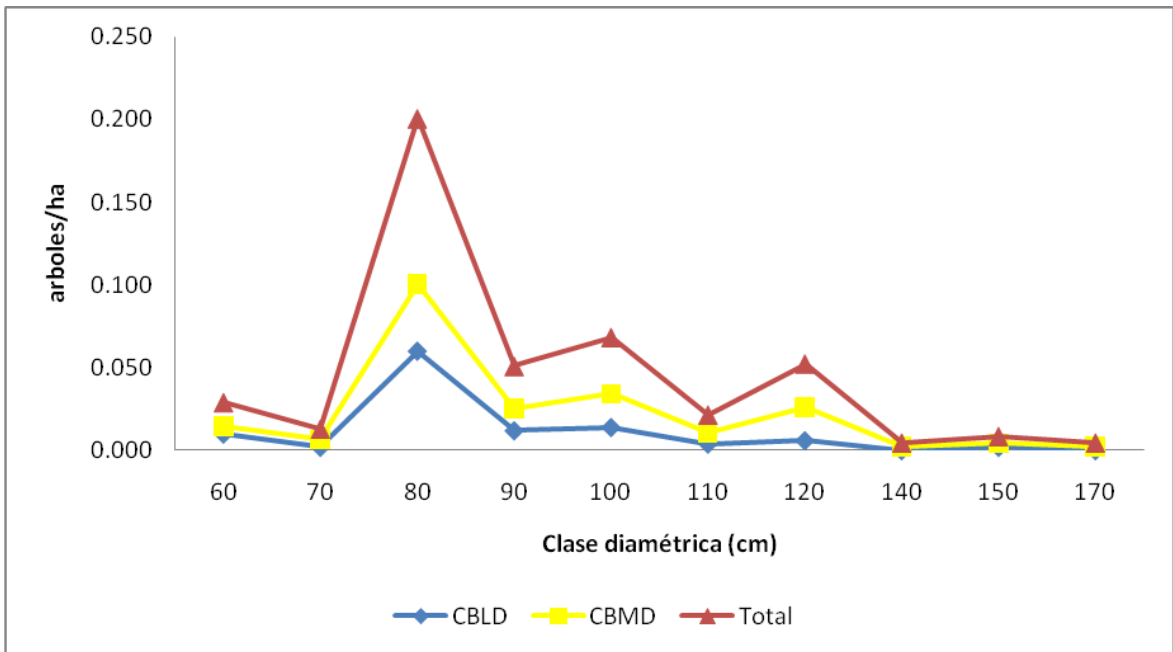


Figura 3. Número total de árboles en colina baja y terraza alta por clase diamétrica.

9.2. Área basal

En el cuadro 5 se observa que el mayor área basal de árboles reporta el bosque de colina baja moderadamente disectada con 44,150 m² para un área de 500,2 ha, lo que significa un promedio de 0,099 m²/ha, que representa el 56,688%. El bosque de colina baja ligeramente disectada obtuvo un área basal de 37,806 m² para un área de 446,3 ha, que significa un total de 0,076 m²/ha que representa el 43,312 % del total.

En cuanto al área basal por clase diamétrica (cuadro 6), el bosque de colina baja ligeramente disectada presenta en la clase 80-89,9 cm el mayor valor con 0,036 m²/ha, mientras que el bosque de colina baja moderadamente disectada presenta el mayor área basal en la clase 120-129,9 cm con 0,026 m²/ha. Asimismo, existe una ocupación de área equivalente a 0,175 m²/ha en el total del área.

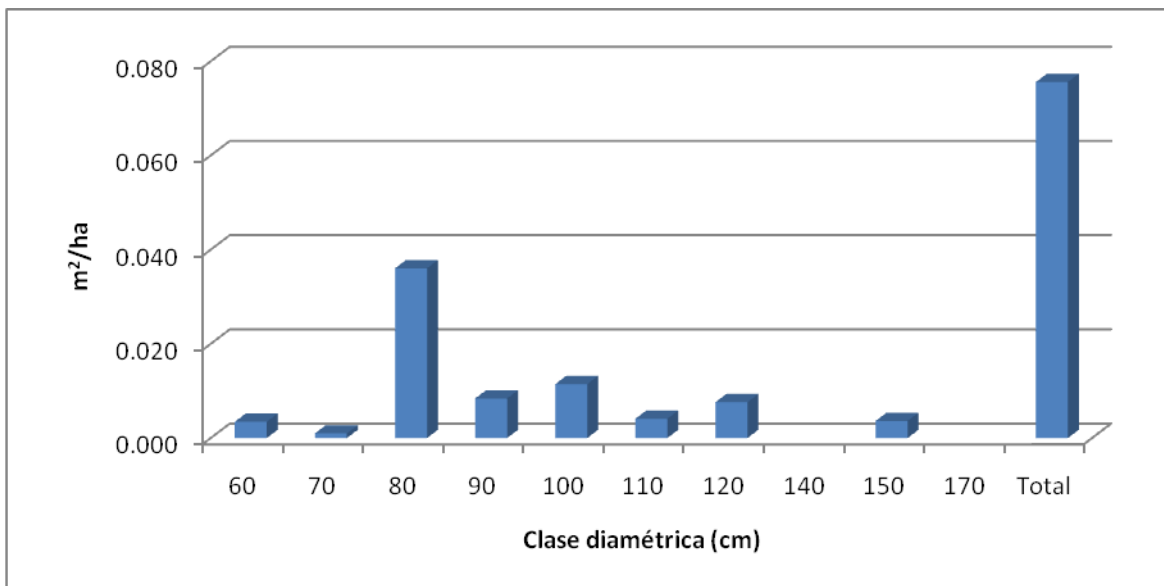
Cuadro 5. Área basal total, por hectárea y por tipos de bosque.

Tipo Bosque	G (m²)	Gha (m²/ha)	%
Colina baja ligeramente disectada	37,806	0,076	43,312
Colina baja moderadamente disectada	44,150	0,099	56,688
Total	81,956	0,175	100,000

Cuadro 6. Área basal (m^2/ha) por clase diamétrica por tipos de bosque.

Tipo de bosque	Clase diamétrica (cm)										Total
	60	70	80	90	100	110	120	140	150	170	
Colina baja ligeramente disectada	0,003	0,001	0,036	0,008	0,011	0,004	0,008		0,004		0,076
Colina baja moderadamente disectada	0,001	0,002	0,024	0,009	0,016	0,007	0,026	0,004	0,004	0,006	0,099
Total	0,005	0,003	0,060	0,018	0,028	0,011	0,033	0,004	0,008	0,006	0,175

Gráficamente observamos la distribución el área basal por hectárea y clase diamétrica de ambos bosques de colina baja (figura 4 y 5).

**Figura 4.** Área basal (m^2/ha) del bosque de colina baja ligeramente disectada.

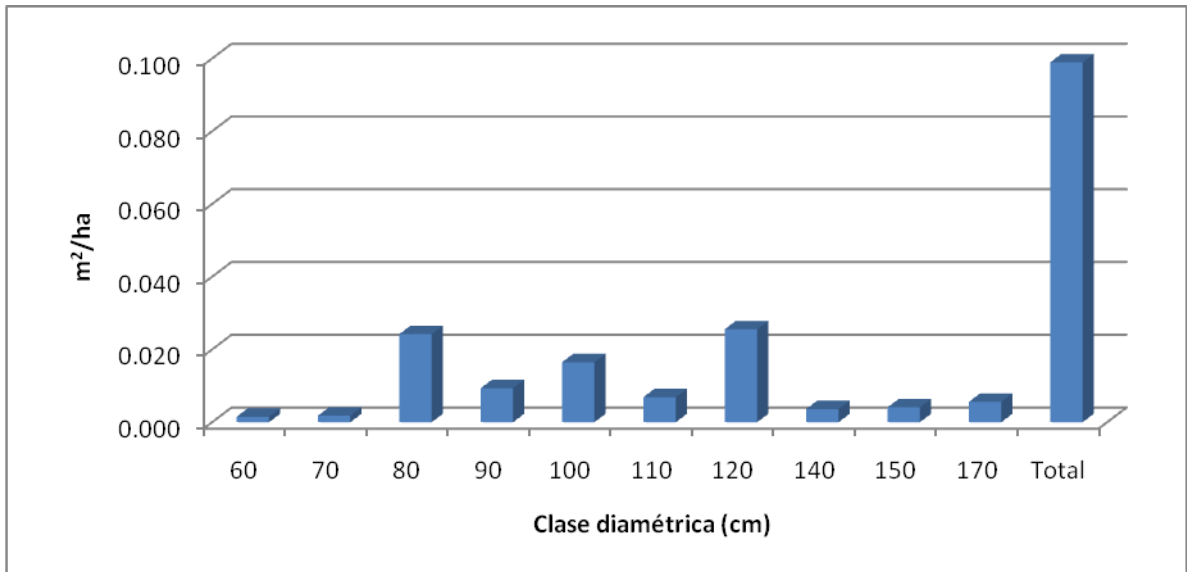


Figura 5. Área basal (m^2/ha) del bosque de colina baja moderadamente disectada.

En la figura 6, se observa la distribución gráfica del área basa total y por tipo de bosque, coincidiendo que la clase diamétrica de 80 cm presenta el mayor valor tanto en el total como en los dos bosques de colina baja.

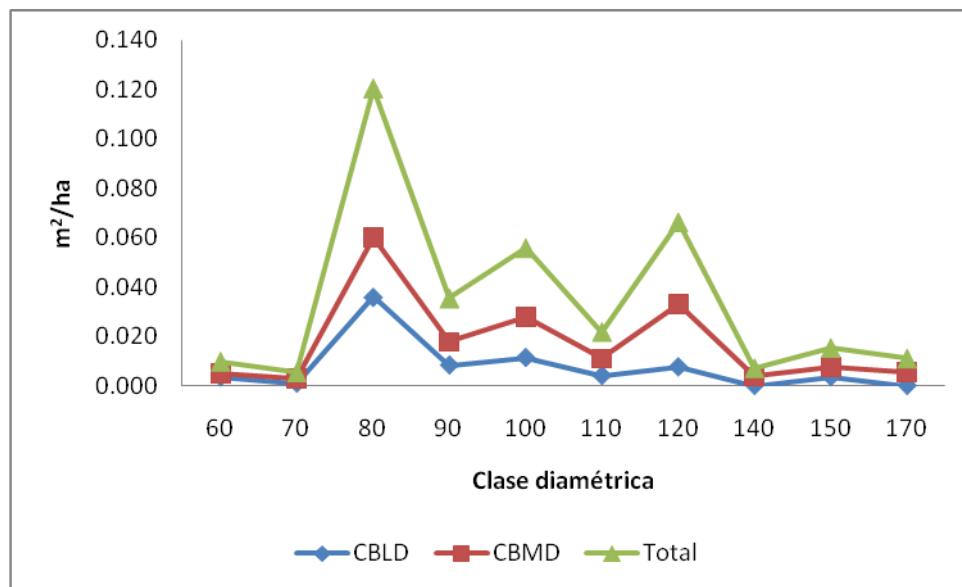


Figura 6. Área basal de ambos bosques y total disectada

9.3. Volumen comercial

El volumen comercial es la madera de utilidad comercial producida desde la base hasta la primera ramificación. En el cuadro 7, se muestra que el menor volumen por árbol lo presenta el bosque de colina baja ligeramente disectada, pues si relacionamos el número de árboles con el volumen existente en este bosque tenemos que un promedio de 0,995 m³/árbol que comparado con el volumen y número de árboles de la colina baja moderadamente disectada es de 1,239 m³/árbol; esto considerando que el bosque de colina baja ligeramente disectada presenta mayor superficie (500,20 ha) pero menor densidad de individuos que el bosque de colina moderadamente disectada (446,30 ha), lo que nos demuestra que el bosque de colina baja moderadamente disectada tiene un número mayor de árboles comparado al bosque de colina baja ligeramente disectada, ya que los árboles de este bosque presenta mayor grado de crecimiento y desarrollo, lo que implica un mayor volumen.

Cuadro 7. Volumen comercial por tipo de bosque y clase diamétrica.

Tipo de bosque	Vol (m³)	Vha (m³/ha)	%
Colina baja ligeramente disectada	477,936	0,955	46,35
Colina baja moderadamente disectada	553,145	1,239	53,65
Total	1031,082	2,195	100,00

Se observa en el cuadro 8, que el bosque de colina baja ligeramente disectada presenta mayor volumen comercial por hectárea en la clase diamétrica de 80-89,9 cm con 0,455 m³/ha, contrario al bosque de colina moderadamente disectada, que

presenta el mayor valor en la clase de 120-129,9 cm con 0,325 m³/ha, se deja claro que en el caso de colina baja ligeramente disectada existe un menor número de árboles por hectárea que presentan menor volumen lo que no sucede en la colina baja moderadamente disectada donde existe mayor cantidad de árboles por hectárea con volúmenes altos.

Cuadro 8. Volumen comercial (m³/ha) por tipo de bosque y clase diamétrica.

Tipo de bosque	Clase diamétrica (cm)										Total (m ³ /ha)
	60	70	80	90	100	110	120	140	150	170	
Colina baja ligeramente disectada	0,042	0,012	0,455	0,106	0,145	0,052	0,097		0,047		0,955
Colina baja moderadamente disectada	0,018	0,022	0,304	0,118	0,206	0,086	0,325	0,042	0,053	0,065	1,239
Total	0,059	0,034	0,759	0,224	0,351	0,138	0,422	0,042	0,100	0,065	2,195

En las figuras 7 y 8 se observa gráficamente los volúmenes por clase diamétrica en ambos tipos de bosque.

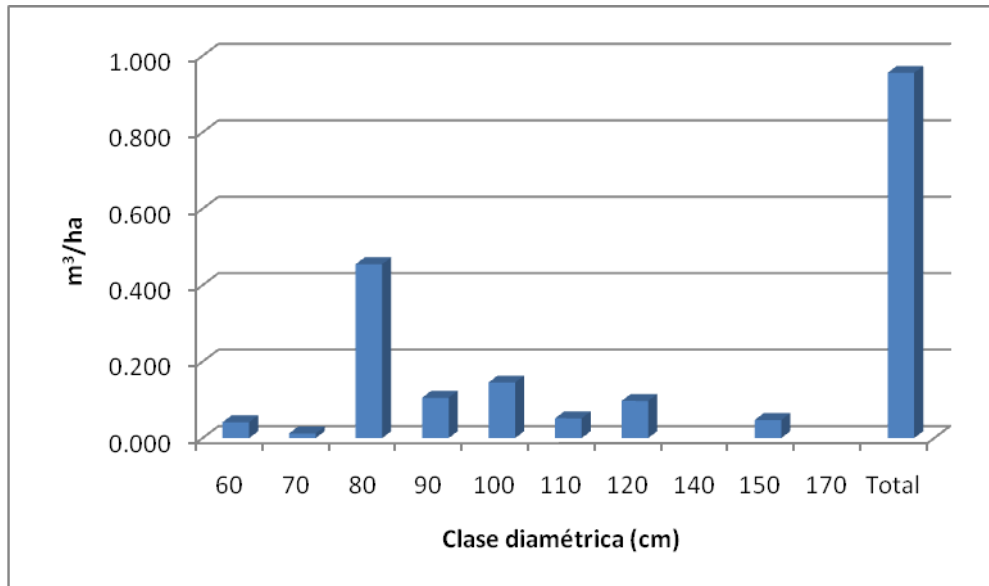


Figura 7. Volumen comercial (m³/ha) por clase diamétrica del bosque de colina baja ligeramente disectada.

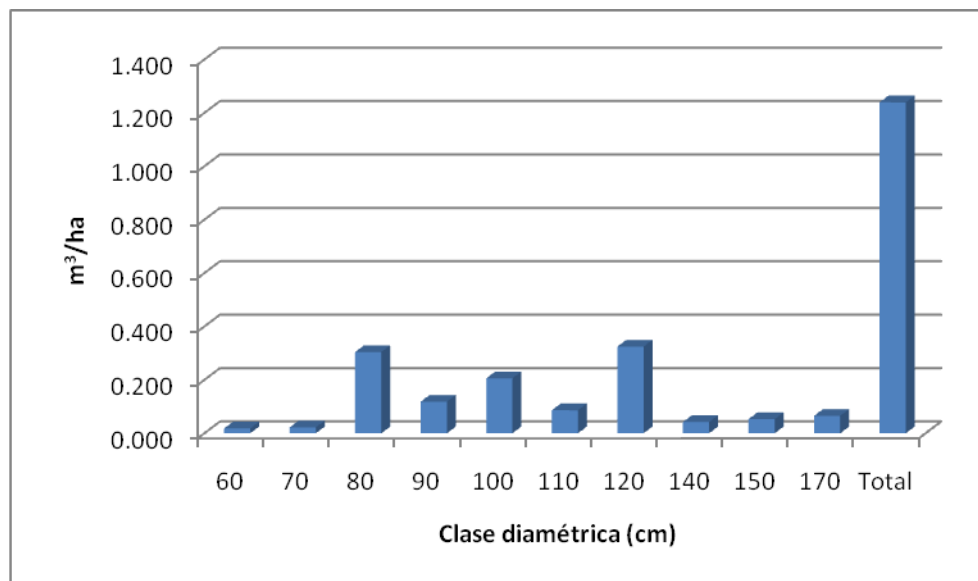


Figura 8. Volumen comercial (m³/ha) por clase diamétrica del bosque de colina baja moderadamente disectada.

La distribución del volumen comercial total y por tipo de bosque se muestra en la figura 9, encontrándose que los picos de mayor volumen se presentan las clases diamétrica de 80-89,9 y 120-129,9 cm.

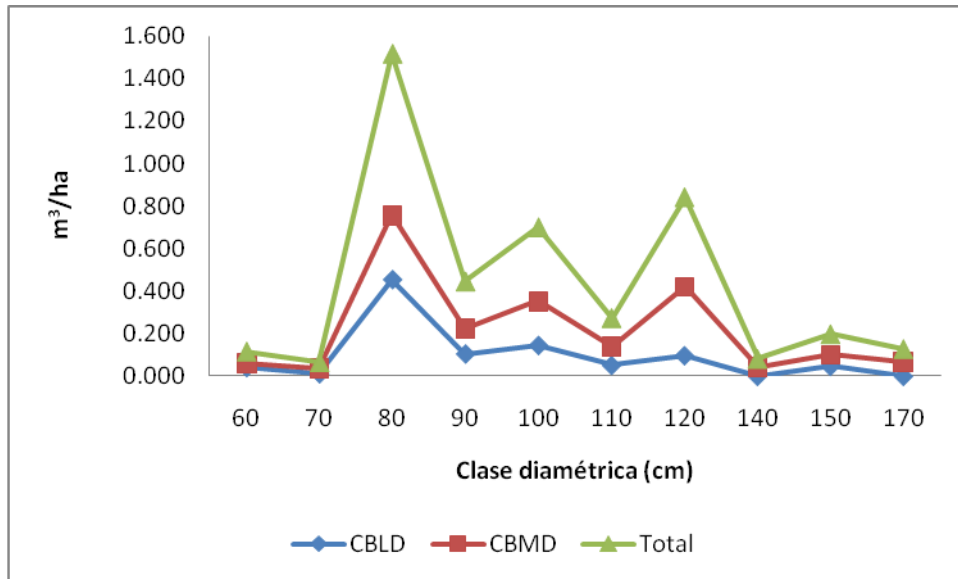


Figura 9. Volumen total y por tipo de bosque.

9.4. Parámetros estadísticos por tipos de bosque

a. Valores estadísticos del dap por tipo de bosque

Los valores observados en cuadro siguiente son producto de la recopilación, análisis e interpretación de los datos cuantitativos y cualitativos, los que nos permitirán verificar la hipótesis planteadas, para el caso de colina baja ligeramente disectada donde tenemos 55 árboles los que se encuentran en un límite inferior de 64 cm y superior de 152 cm , así mismo se ha obtenido la sumatoria de diámetros la misma que es de 4825 cm lo que arroja una media de 92,78 cm, una desviación estándar de 15,78 y una varianza de 248,99 y un coeficiente de variación del 17%. De la misma forma se interpreta el bosque de colina baja moderadamente disectada con 52 árboles, límites mínimos y máximos de 64 y 178 cm, sumando un total de 5285 cm, una media de 101,63 cm, una desviación de 22,14, una varianza de 490,08 y un coeficiente de variación del 21% (cuadro 9).

Cuadro 9. Estadísticos básicos del dap por tipo de bosque.

Variables		Estadístico	Bootstrap	
			Intervalo de confianza al 95%	
			Inferior	Superior
Colina Baja Ligeramente Disectada	N	55	55	55
	Mínimo	64,00		
	Máximo	152,00		
	Suma	4825,00		
	Media	92,7885	92,7885	92,7885
	Desv. típ.	15,77953	15,77953	15,77953
	Varianza	248,994	248,994	248,994
	Coef. Var.	17,006		
Colina Baja Moderadamente Disectada	N	52	52	52
	Mínimo	64,00		
	Máximo	178,00		
	Suma	5285,00		
	Media	101,6346	101,6346	101,6346
	Desv. típ.	22,13774	22,13774	22,13774
	Varianza	490,080	490,080	490,080
	Coef. Var.	21,782		

En el cuadro siguiente (cuadro 10) se presenta un análisis similar solo que esta referido al total del bosque es decir se incluye tanto la colina baja ligeramente disectada como la colina baja moderadamente disectada, donde se puede observar de acuerdo a análisis de varianza que las medias de las dos poblaciones son significativas por lo tanto la hipótesis general se rechaza como tal.

Cuadro 10. Resumen general de estadísticos básicos del dap por tipo de bosque.

Variables		Estadísticos	
N	Válidos	CBLD	55
		CBMD	52
	Perdidos	CBLD	0
		CBMD	0
Media		CBLD	92,7885
		CBMD	101,6346
Error típ. de la media		CBLD	2,18823
		CBMD	3,06995
Mediana		CBLD	89,0000
		CBMD	94,0000
Moda		CBLD	89,00
		CBMD	89,00
Desv. típ.		CBLD	15,77953
		CBMD	22,13774
Varianza		CBLD	248,994
		CBMD	490,080
Coeficiente de Variación		CBLD	17.006
		CBMD	21.782
Rango		CBLD	88,00
		CBMD	114,00
Mínimo		CBLD	64,00
		CBMD	64,00
Máximo		CBLD	152,00
		CBMD	178,00
Suma		CBLD	4825,00
		CBMD	5285,00

X. DISCUSIÓN

Número de individuos

Un estudio de variabilidad maderable en dos bosques de colina baja fuertemente disectada realizado por Armas en el año 2015, reporta para el bosque de colina baja fuertemente disectada Vigor II el menor número de individuos con un total de 921 árboles, mientras que el bosque de colina baja fuertemente disectada Vigor II presento el mayor número con un total de 1673 individuos, sin embargo al proyectar a la hectárea el bosque de colina baja fuertemente disectada Vigor I presenta el mayor valor con 115,38 arb/ha que representa el 64,49%, mientras que el bosque de colina baja fuertemente disectada Vigor II presenta 63,52 arb/ha que representa el 35,52%. Estos resultados difieren a lo reportado en el presente estudio, presentando valores muy bajos en abundancia de especies (0,117 árb/ha del BCBMD y 0,110 árb/ha del BCBLD), lo que puede deberse al método de inventario utilizado, siendo el análisis del presente estudio un censo forestal y de Armas (2015) un muestreo forestal.

Volumen maderable

MALLEUX (1982), en el bosque de colina baja clase I se puede encontrar 165,73 m³/ha, en el bosque de colina baja clase II 162,80 m³/ha, y en el bosque de colina baja clase III 137,20 m³/ha.

Dentro de este contexto, se reporta un volumen de 131,9 m³/ha en el bosque de colina baja de Flor de Agosto (río Putumayo) en la evaluación del potencial forestal de esta zona. Asimismo, en un estudio de variabilidad maderable realizado por Armas (2015), indica que el mayor volumen por árbol lo presenta el bosque de colina baja fuertemente disectada Vigor I con un total 136,92 m³/árbol y

el menor corresponde al bosque de colina baja fuertemente disectada Vigor II con 74,40 m³/árbol.

Estos resultados difieren con lo reportado en el presente estudio, donde se observa volúmenes muy bajos tanto en el bosque de colina baja moderadamente disectada (1,239 m³/ha) como para el bosque de colina baja ligeramente (0,995 m³/ha). Estos valores puede deberse al método de inventario forestal utilizado para el levantamiento de la información, resaltando que estudios como Malleux y Armas fueron realizados a partir de un muestreo y el presente estudio se realizó a partir de un censo forestal comercial.

Variabilidad en el dap

Armas (2015), reporta que en el bosque de colina baja fuertemente disectada Vigor I donde tenemos 1673 árboles, se obtuvo un límite inferior de 25 cm y superior de 100 cm , una media de 37,5 cm, una desviación estándar de 12,76, una varianza de 162,99 y un coeficiente de variación del 34,04%. Asimismo, en el bosque de colina baja fuertemente disectada Vigor II con 921 árboles, se obtuvo límites mínimos y máximos de 25 y 110 cm, con una media de 38,88 cm, una desviación de 13,08, una varianza de 171,189 y un coeficiente de variación del 33,65%.

Como se observa, también existen diferencias en ambos estudios debido a que las especies inventariadas difieren grandemente. Armas, a través del muestreo utilizado recopiló árboles con dap mayor e igual de 10 cm, mientras que en el presente estudio el diámetro mínimo fue de 40 cm. Es así que la media aritmética del dap en el bosque de colina baja ligeramente disectada fue de 92,78 cm y coeficiente de variación de 17% (desviación estándar = 15,78 y varianza = 248,99); y el bosque de colina baja moderadamente disectada reporta 52 árboles,

con una media del dap de 101,63 cm y coeficiente de variación de 21% (desviación estándar = 22,14 y varianza de 490,08).

XI. CONCLUSIONES

- ✓ El bosque de colina baja moderadamente disectada presenta menor número de individuos con un total de 52 árboles, mientras que el bosque de colina baja ligeramente disectada presento un total de 55 individuos.
- ✓ El bosque de colina baja moderadamente disectada tiene el mayor número con 0,117 árb/ha que representa el 51,448% del total, mientras que el bosque de colina baja ligeramente disectada presentó 0,110 árb/ha que representa el 48,552%.
- ✓ El mayor número de individuos en el bosque de colina baja ligeramente disectada y colina baja moderadamente disectada se encuentra en la clase diamétrica de 80 cm con 0,060 y 0,040 árb/ha respectivamente.
- ✓ El área basal del bosque de colina baja ligeramente disectada es de 37,806 m² para un total de 446,30 ha, lo que significa un promedio de 0,076 m²/ha.
- ✓ El área basal del bosque de colina baja moderadamente disectada es de 44,150 m² para un total de 500,2 ha, lo que significa un promedio de 0,099 m²/ha.
- ✓ El bosque de colina baja ligeramente disectada presenta en la clase 80-89,9 cm el mayor valor con 0,036 m²/ha,
- ✓ El bosque de colina baja moderadamente disectada presenta el mayor área basal en la clase 120-129,9 cm con 0,026 m²/ha.
- ✓ El mayor volumen por árbol lo presenta el bosque de colina baja moderadamente disectada con un promedio de 1,239 m³/árbol que comparado con el volumen y número de árboles de la colina baja ligeramente disectada es de 0,995 m³/árbol

- ✓ El bosque de colina baja ligeramente disectada presenta mayor superficie con 500,20 ha pero menor densidad de individuos que el bosque de colina baja moderadamente disectada con 446,30 ha.
- ✓ El bosque de colina baja moderadamente disectada tiene un número mayor de árboles comparado al bosque de colina baja ligeramente disectada, ya que los árboles de este bosque presenta mayor grado de crecimiento y desarrollo, lo que implica un mayor volumen.
- ✓ Con un total de 55 árboles, la media aritmética del dap del bosque de colina baja ligeramente disectada fue de 92,78 cm, con una desviación estándar de 15,78 y una varianza de 248,99.
- ✓ El bosque de colina baja moderadamente disectada reporta 52 árboles, con una media del dap de árboles de 101,63 cm, una desviación de 22,14 y una varianza de 490,08.
- ✓ De acuerdo al a análisis de varianza que las medias de las dos poblaciones son significativas por lo tanto la hipótesis general se rechaza como tal.

XI. RECOMENDACIONES

1. Poner a disposición la información obtenida a los estudiantes universitarios, técnicos forestales, profesionales, entidades públicas y privadas relacionadas con el sector forestal.
2. Realizar más estudio de variabilidad del bosque donde se estudien otros parámetros como alturas, copas, suelos, climas, fisiografía y otros relacionados con el crecimiento y desarrollo de los árboles.
3. La Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana debe establecer vínculos estrechos de coordinación con investigadores nacionales e internacionales, entidades de investigación nacionales e internacionales con la finalidad de intercambiar información científica respecto a la variabilidad del bosque y otros demás de interés científico.

XII. BIBLIOGRAFÍA.

- AMARAL, P.,A. VERISIMO; P. BARRETO, E. VIDAL. 2005. "Bosque para siempre. Manual para la producción de madera en la Amazonia". Cali, Colombia. 161 p.
- DANCE, J. 1982. Planificación y ejecución de inventarios para el abastecimiento oportuno y económico para las industrias forestales. Proyecto PNUD/FAO/PER/81/002. 70 pág.
- FREITAS, L. E. 1986. Influencia del Aprovechamiento Maderero sobre la Estructura y Composición Florística de un Bosque Ribereño Alto en Jenaro Herrera – Perú. Tesis Ingeniero Forestal. UNAP. Iquitos – Perú. 171 p.
- GUÍAS SOBRE MEDIO AMBIENTE, SALUD Y SEGURIDAD. 2007. Corporación Financiera Internacional. Grupo del Banco Mundial. Roma, Italia. 26 pag.
- LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos Métodos para el Análisis Estructural de los Bosques Tropicales. Acta Científica Venezolana. 13 (2): 57 – 65.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura nos tópicos: ecosistemas florestais e respectivas espécies arbóreas-possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. GTZ.
- LINDORF, H., DE PARISCA, L. y RODRÍGUEZ, P. 1991. Botánica, clasificación, estructura y reproducción. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- MALLEUX, O. J. 1982. Inventario Forestal en Bosques Tropicales. Universidad Nacional Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima.
- MALLEUX, O. J.; MONTENEGRO, M. E. 1971. Manual de Dasometría. Proyecto FAO/UNDP. N° 116. Universidad Nacional Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima.

- ORTIZ, E; QUIROZ, D. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. CATIE. Manual técnico N° 50. Capítulo 1. Turialba – Costa Rica. 2064 p.
- PADILLA, C. J. L.; BURGA, A. R.; MAURY, L. A. E. 1992. Curso de extensión en inventarios forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. Oficina de Extensión y Proyección Social. 35 p.
- QUIROS, D. Y GOMEZ, M. (1998). “Manejo sustentable de un bosque primario intervenido en la zona Atlántida Norte de Costa Rica. Costa Rica. 22 p.
- SABOGAL, C.; CARRERA, F.; COLAN, V.; POKORNY, B.; LAUMAN, B. 2004. “Manual para la planificación y evaluación del Manejo Forestal Operacional en Bosques de la Amazonía Peruana”. Fondebosque. Lima-Perú. 279 p.
- TELLO, R. 1997. Folleto de Inventario Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. UNAP, Iquitos – Perú. 1 pág.
- TOVAR, A. 2000. Diccionario ecológico, forestal, ambiental, recursos naturales y conservación. CONCYTEC. Lima-Perú. 320 p.
- UNESCO. 1982. Ecosistemas de los Bosques Tropicales, Investigación para la agricultura y la alimentación. Roma 135 pág.
- <http://gama.fime.uanl.mx/~omeza/pro/LTD/LTD.pdf>)
- www.distriluz.com.pe/transp/ftp/enosa/.../Tambogrande032011.pdf -
- <http://www.enee.gob.hn/l/sites/default/files/Cap%C3%ADtulo%2010.%20Plan%20de%20Manejo%20Ambiental.pdf>)

[http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_ElectricTransmission_Spanish/\\$FILE/0000199659ESes+Electric+Power+Transmission+and+Distribution+rev+cc.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_ElectricTransmission_Spanish/$FILE/0000199659ESes+Electric+Power+Transmission+and+Distribution+rev+cc.pdf)

<http://www.fao.org/docrep/008/ae578s/AE578S06.htm>

www.osinfor.org.pe

ANEXOS

Cuadro 2. Formato de toma de datos para el censo forestal.

Tipo de bosque: Tamaño de parcela:

Azimut: Coordenadas UTM: Lat.Long.
 Jefe de brigada: Matero:
 Fecha:

Especie	DAP	HC	CF	LADO	x	y	OBSERV.
	(cm)	(m)					

DAP = Diámetro a la altura de pecho

HC = Altura comercial

CF = Calidad de Fuste