



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**“INCREMENTO DEL ÁREA BASAL DE LA VEGETACIÓN MADERABLE DE UN
BOSQUE DE TERRAZA MEDIA DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA,
LORETO – PERÚ. 2020”**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

JOHNNY JUAN RUIZ VERA

ASESOR:

ING. RILDO ROJAS TUANAMA DR.

IQUITOS, PERÚ

2021



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 942-CTG-FCF-UNAP-2021

En Iquitos, a los 24 días del mes de febrero del 2021, a horas 09:00 am., se dio inicio a la sustentación virtual de la Tesis titulada: "INCREMENTO DEL ÁREA BASAL DE LA VEGETACION MADERABLE DE UN BOSQUE DE TERRAZA MEDIA DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ. 2020", aprobada con R.D. N° 482-2019-FCF-UNAP, presentada por el bachiller JOHNNY JUAN RUIZ VERA, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0327-2020-FCF-UNAP está integrado por:

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.	Presidente
Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.	Miembro
Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.	Miembro

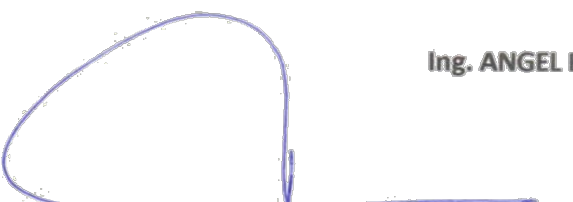
Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **Satisfactoriamente.**


El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llego a las siguientes conclusiones:


La Sustentación virtual y la Tesis han sido: **Aprobadas**, con la calificación **Bueno**.


Estando el Bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

Siendo las 10.15 am, se dio por terminado el acto Académico.


Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.
Miembro


Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Presidente


Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
Miembro


Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
Asesor

Conservar los bosques beneficia 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 AMAZONÍA PERUANA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES


ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS


“Incremento del área basal de la vegetación maderable de un bosque de

Terraza media del CIEFOR Puerto Almendra, Loreto – Perú. 2020”


Tesis sustentada y aprobada el 24 de febrero del 2021, según Acta de
Sustentación No 942-CTG-FCF-UNAP-2021



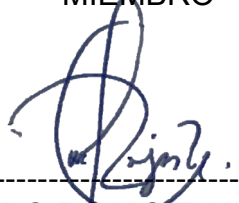
Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
REG.CIP 44895
PRESIDENTE



Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.
REG.CIP 65032
MIEMBRO



Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
REG.CIP 71600
MIEMBRO



Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
REG.CIP 86706
ASESOR

DEDICATÓRIA

A mis queridos padres Juan y María Ercilia

A mis queridos hermanos, José y Rosa

AGRADECIMIENTO

- A los señores Víctor Pinedo y Jarly Isuiza por el apoyo en la identificación de especies forestales.
- A todos mis compañeros, amigos y familiares por su aliento, apoyo incondicional y colaboración durante mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN -----	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO-----	4
1.1. Antecedentes -----	4
1.2. Bases teóricas -----	6
1.3. Definición de términos básicos-----	8
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES -----	10
2.1 Formulación de las Hipótesis -----	10
Hipótesis alterna -----	10
Hipótesis nula -----	10
2.2 Variables y su operacionalización -----	10
2.2.1 Variables -----	10

CAPITULO III: MÉTODOLOGIA -----	12
3.1 Diseño metodológico-----	12
3.2 Procedimientos de recolección de datos -----	13
3.3 Aspectos éticos-----	15
CAPÍTULO IV. RESULTADOS-----	16
4.1 Composición forestal del área de estudio -----	16
4.2 Número de árboles por año de evaluación-----	19
4.3 Variación del área basal por año de evaluación-----	20
4.4 Incremento del área basal de las especies forestales -----	24
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN -----	27
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES -----	30
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES -----	31
CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN -----	32
ANEXOS	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Variables, indicadores e índices del proyecto.....	11
Cuadro 2. Composición forestal del bosque de Terraza media.....	16
Cuadro 3. Variación del Área basal (2011 y 2019).....	21
Cuadro 4. Tasa de crecimiento en periodos de tiempo	25
Cuadro 5. Análisis de varianza	26
Cuadro 6. Composición forestal de las especies forestales.	37
Cuadro 7. Inventario de la PPM de un bosque de terraza media.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Mapa de ubicación del área de estudio.....	36
2. Curva del número de árboles por clase diamétrica bosque de Terraza media	19
3. Distribución del área basal (2010 y 2018) de las especies forestales del bosque de Terraza media.	23
4. Curva del área basal por año de evaluación	24
5. IMA e ICA del bosque de Terraza media.	25
6. Ima e Ica del de las especies forestales del bosque de Terraza media.	25

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en una parcela permanente instalada en un bosque remanente de terraza media del CIEFOR – Puerto Almendras. El objetivo fue determinar el incremento del área basal entre los años 2011 y el 2019, de las especies forestales. Durante los años 2011, 2013, 2015, 2017 y 2019 se presentaron un mayor número de individuos en las clases diamétricas inferiores y un menor número en las clases superiores, reflejando una figura tipo “j” invertida. La especie *Pourouma tomentosa* presenta la mayor variación en el área basal con 0,45 m² de variación entre el 2011 y el 2019. *Tapirira guianensis* presenta una variación anual de 0,23 m² y *Tachigali loretensis* un total de 0,18 m². El bosque de terraza media presenta una variación total de 3,27 m², con un acumulado de área basal en el 2011 de 9,44 m², en el 2013 de 10,25 m², en el 2015 de 10,94 m², en el 2017 de 12,14 m² y en el 2019 de 12,70 m². Entre los años 2013 - 2011 el bosque de terraza media presenta un IMA de 0,81 m²/año, entre el 2015 – 2013 presentó 0,69 m²/año, entre el 2017 – 2015 se reporta un IMA de 1,2 m²/año; y entre el 2019 – 2017 se registró un IMA de 0,57 m²/año. Realizar investigaciones en la parcela permanente que permita predecir su recuperación en el futuro y continuar con las remediciones para posteriores análisis del área basal hasta el estado inicial.

Palabras claves: Área basal, IMA, especies forestales.

ABSTRACT

This research was carried out in a permanent plot installed in a remnant middle-terrace forest of the CIEFOR Puerto Almendra. The increment in the basal area of the forest species between 2011 and 2019 was determined. During the years 2011, 2013, 2015, 2017 and 2019 there were a greater number of individuals in the lower diameter classes and a lower number in the upper classes, reflecting an inverted “j” trend. *Pourouma tomentosa* shows the highest variation in the basal area with 0,45 m² of variation between 2011 and 2019. *Tapirira guianensis* shows an annual variation of 0,23 m² and *Tachigali loretensis* a total of 0,18 m². The middle-terrace forest presents a total variation of 3,27 m², with a cumulative basal area in 2011 of 9,44 m², in 2013 of 10,25 m², in 2015 of 10,94 m², in the 2017 of 12,14 m² and in 2019 of 12,70 m². Between 2013 and 2011, the middle-terrace forest shows an AMI of 0,81 m²/yr, between 2015 and 2013 an AMI of 0,69 m²/yr, between 2017 and 2015 an AMI of 1,2 m²/yr; and between 2019 and 2017 an AMI of 0,57 m²/yr was registered. In order to predict the recovery of the permanent plot in the future and continue with the re-measurements for subsequent analysis of the basal area until the initial state, further research in the permanent plot is essential.

Keywords: Basal area, AMI, forest species.

INTRODUCCIÓN

Las intervenciones en bosque son más o menos reguladas, con objetivos de producción claramente formulados, considerando el carácter natural del sistema de producción. Esta regulación se logra a través de una planificación del rendimiento o de la producción, la misma que debe estar guiada por el principio del rendimiento sostenido el cual se refiere al rendimiento de un bosque (Palmer y Synnott, 1991) citado por Quispe (2010, pag. 4).

Es indudable que mediante un intensivo desarrollo de la actividad forestal, la región Loreto se integre plenamente a la producción nacional, para ello el inventario y el censo forestal, es considerado el punto de partida para un plan de aprovechamiento forestal racional, desarrollando un método factible de conocer el valor potencial del estado actual de un bosque.

Los bosques húmedos tropicales se caracterizan por su compleja estructura y ecología, factores que a menudo complican su manejo; el Perú es considerado como un país con abundantes recursos naturales; caracterizado por el bosque húmedo tropical de la Amazonía Peruana; por tal razón, es necesario establecer pautas muy claras y precisas acerca del manejo de los recursos naturales (3). Uno de los problemas para proyectar y desarrollar planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales, es la falta de conocimiento sobre la composición florística y estructura de los diferentes tipos de vegetación que permita precisar el potencial forestal del bosque (INADE, 1998, pag. 35).

En la actualidad existe escasa información sobre estudios relacionales al análisis del área basal para la toma de decisiones silviculturales del rodal para favorecer a

las especies de valor comercial que permita su aprovechamiento en el mediano tiempo, sobretodo en Loreto, por ese motivo es importante conocer dicha información, ya que servirá para la elaboración de futuros planes de manejo.

En la Amazonia peruana, el aprovechamiento forestal maderable es una de las actividades de mayor importancia debido a que contribuye a la dinámica económica de la región, posibilitando directa e indirectamente ingresos económicos a las familias de esta parte del Perú. Sin embargo, son escasos los estudios relacionados a la búsqueda de información para la toma de decisiones silviculturales que permitan al bosque recuperar su potencial productivo. El cálculo del área basal tiene el doble propósito de dar valores al potencial productivo y de tener una idea de la calidad del sitio (Mateucci et al., 1982, citado por Lendínez, 2013, pp. 116). También es una variable muy útil a la hora de calcular las existencias maderables de un monte.

Cuando nos referimos al crecimiento del rodal se debe considerar que la estructura del mismo -la distribución de los árboles por especies y clases de tamaño- cambia con la edad debido a la regeneración, el crecimiento, la mortalidad y las cortas de los árboles individuales que forman el rodal. Estos cambios en la estructura ocasionan que el crecimiento y crecimiento acumulado del rodal pueda estar referido un número distinto de árboles en diferentes momentos de desarrollo del rodal. Por lo tanto, al considerar el crecimiento se deben tener en cuenta los cambios en la estructura del mismo. Por ejemplo, si se determina el área basal del rodal al inicio y al final del período de crecimiento, entonces también debe considerarse los cambios en el número de árboles.

De acuerdo a este contexto, se hace necesario conocer sobre las condiciones actuales de la vegetación maderable a través de su composición y área basal, que permitan tomar decisiones silviculturales y de aprovechamiento sostenible.

- Identificar la composición florística de la vegetación maderable del bosque de terraza media del CIEFOR Puerto Almendra, Loreto – Perú. 2020.
- Calcular el área basal por especie comercial y no comercial del bosque de terraza media del CIEFOR Puerto Almendra, Loreto – Perú. 2020.
- Cuantificar el área basal por clase diamétrica de las especies comerciales del bosque de terraza media del CIEFOR Puerto Almendra, Loreto – Perú. 2020.
- Mensurar el incremento medio anual del área basal de las especies comerciales más importantes.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

En un bosque de Terraza Media que fue aprovechada hace 08 años, Rojas (2018, pag. 79), indica que la extracción de árboles en el área formó claros en el dosel, modificando la dinámica la densidad de árboles, diámetro de los árboles, área basal, crecimiento, mortalidad y reclutamiento, alterando la riqueza, el IVI, así como la dinámica del dióxido de carbono equivalente de la biomasa aérea y subterránea. La densidad promedio de árboles para el rodal con bosque regular fue 294.59 árboles/ha, para el bosque ralo 369,53 árboles/ha y para el bosque denso 457,14 árboles/ha.

Cascante y Estrada (2000, pag. 26), en un estudio realizado en un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica, en una parcela de 1 ha identificaron un total de 106 especies de árboles con un dap ≥ 10 cm, representando a 40 familias. Las leguminosas (Fabaceae) fueron el grupo de mayor diversidad con 12 especies, seguido por la familia Moraceae y Lauraceae, con diez y ocho especies respectivamente. El índice de riqueza de margalef es de 16,85 con un índice de Shannon de 3,54 y una dominancia de Simpson de 0,9640; asumiendo de acuerdo a los índices que estos bosques son muy diversos.

En Yanamono, una isla en el río Amazonas, se reportaron 300 especies de árboles y lianas con más de 10 cm de DAP y el número de individuos es de 605. Otros reportes como del grupo de Alwyn Gentry, del Jardín Botánico de Missouri, señalan que existen hasta 275 especies de árboles mayores de 10 cm de

diámetro a la altura del pecho (DAP) en Mishana, alcanzando un récord mundial (Gentry, 1988, pag. 26).

En la Parcela III del Arboretum El Huayo del CIEFOR Puerto Almendra, se realizó un inventario de todas las especies a partir de 10 cm de DAP. Las especies más abundantes fueron: *Eschweilera parvifolia* Mart. ex A. DC con el 7,46% (45 ind), *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Mull. Arg con 5,80% (35 ind), *Eschweilera grandiflora* (Aubl.) Sandwith con 2,99% (18 ind), *Iryanthera paraensis* Huber con 2,49% (15 ind), y *Pouroma tomentosa* Mart. Subsp. Apiculata (Spruce ex Benoist) C.C. Bergcon 1,99% (12 ind) (Arévalo, 2014, pag. 36)

Asimismo, este autor reporta que las especies ecológicamente más importantes fueron: *Eschweilera parvifolia* Mart., ex A. DC con el 17,87%, *Alchornea triplinervia* (Spreng) Mull. Arg con 16,47%, *Eschweilera Coriacea* (A. DC.) S.A. Mori con 6,34%, *Cedrelinga Cateniformis* (Ducke) con 5,30%, *Eschweilera grandiflora* (Aubl) Sandwith con 5,13% (A. DC.) y *Pouroma tomentosa* Mart., con el 5,03% (Arévalo, 2014, pag. 37).

Rojas (2018, pag. 79) agrega que el diámetro promedio del rodal con bosque ralo fue de 19,89 cm, en el bosque regular 21,95 cm y en el bosque denso 23,79cm, y se acepta la hipótesis de que el cambio en diamétrico de los árboles en un corto periodo de tiempo no muestran diferencias estadísticas significativas, pero está influenciado significativamente por el tipo de bosque del rodal.

Este autor, agrega que con bosque ralo se obtuvo un área basal de 17,72 m²/ha, error estándar 0,25 m²/ha y 3,21% de Coeficiente de variación entre censos,

bosque regular fue de 16,09 m²/ha, error estándar 0,87 m²/ha y 12,13% de Coeficiente de variación entre censos. Bosque denso fue 32,52 m²/ha, error estándar 0,91 m²/ha y 6,24% de Coeficiente de variación entre censos. Se acepta la hipótesis de que el área basal de los árboles está influenciada significativamente por lo tipos de bosques y entre periodos cortos intercensales el cambio del área basal es mínimo.

1.2 Bases teóricas

El cambio climático es uno de los mayores retos que enfrentará la humanidad durante el siglo veintiuno ya que no sólo amenaza a las economías y la estabilidad social, sino que además modificará de forma definitiva la base de recursos y los procesos ecológicos que sustentan la vida en el planeta (CCMSS, 2010, pag 7)

Louman (2001, pag. 76), define el crecimiento de un árbol como su aumento de tamaño en el tiempo. Se puede expresar en términos de altura, área basal o volumen. A la magnitud del crecimiento se denomina incremento. Todo crecimiento implica un estado inicial mensurable y cambios en el estado del tiempo. Entonces podemos hablar de *incremento total* (diferencia entre un estado en un momento dado y el estado inicial), *incremento corriente anual* (incremento del último año de medición, ICA), de *incremento medio anual* (promedio por año desde el año cero (IMA), o *periódico anual* (promedio por año durante un cierto periodo (IPA), o *incremento relativo* (en porcentaje del tamaño total promedio entre el comienzo y final del periodo de medición del crecimiento IR). Esta

dinámica, activada por parámetros y factores climáticos, edafológicos, biológicos, antrópicos y a veces fenómenos accidentales, es integrada a las decisiones de ordenación forestal y a la gestión multifuncional de los bosques.

El Reglamento para la gestión forestal de la Ley Forestal y de fauna Silvestre con Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI en su artículo N° 38, numeral 38.3 (11), define que el inventario en áreas de títulos habilitantes es el tipo de inventario que registra información cualitativa y cuantitativa de los recursos forestales en áreas de los títulos habilitantes con la finalidad de formular planes de manejo forestal.

El conocimiento de la composición florística y la estructura del bosque permite la planificación y el establecimiento de sistemas de manejo con la producción sostenible y conducción del bosque a una estructura balanceada, como las prácticas silviculturales adecuadas (Souza *et al.*, 2006, pag. 4)

El estudio estructural se ocupa de la agrupación y de la valoración sociológica de las especies dentro de la comunidad y de la distribución de las mismas según formas vitales Braun y Blanquet (1979, pag. 7). La estructura de la vegetación es el arreglo espacial de las especies y la abundancia de cada una de ellas Franco *et al.* (1995, pag. 14)).

Los estudios estructurales son de gran interés práctico y gran interés científico, para proyectar y desarrollar correctamente los planes de manejo silvicultural en los bosques tropicales.

Louman (2001), define el crecimiento de un árbol como su aumento de tamaño en el tiempo. Se puede expresar en términos de altura, área basal o volumen. A la

magnitud del crecimiento se denomina incremento. Todo crecimiento implica un estado inicial mensurable y cambios en el estado del tiempo. Entonces podemos hablar de incremento total (diferencia entre un estado en un momento dado y el estado inicial), incremento corriente anual (incremento del último año de medición, ICA), de incremento medio anual (promedio por año desde el año 0, (IMA), o periódico anual (promedio por año durante un cierto periodo (IPA), o incremento relativo (en porcentaje del tamaño total promedio entre el comienzo y final del periodo de medición del crecimiento IR).

Esta dinámica, activada por parámetros y factores climáticos, edafológicos, biológicos, antrópicos y a veces fenómenos accidentales, es integrada a las decisiones de ordenación forestal y a la gestión multifuncional de los bosques. Finegan (1992), indica que el motor de esta dinámica son las perturbaciones (mortalidad) que resultan en la formación de los claros, además de la regeneración (reclutamiento) y el crecimiento, que permiten mantener la estructura del bosque.

1.3 Definición de términos básicos

Abundancia. Es la cantidad de individuos que se identifica para cada especie en el área de estudio (Lamprecht, 1964, pag. 85).

Altura del pecho. Altura normal de 1,30 metros (4,5 pies) del suelo hacia arriba, es la referencia que se toma para medir el diámetro de los arboles (SECF, 2005, pag. 234).

Altura total. Es la distancia vertical entre la base y el ápice del árbol (SECF, 2005, pag. 194).

Área basal. Es la sección transversal del tallo o tronco de un árbol a una determinada altura del suelo (Sociedad española de ciencias forestales, 2005, pag. 79).

Clase diamétrica. Intervalos establecidos para la medida de diámetros normales, también se refiere a los árboles, rollos, etc, incluidos en dichos intervalos (Sociedad española de ciencias forestales, 2005, pag. 159).

Diversidad. Hace referencia a la variabilidad de especies que se presentan en una dimensión espacio-temporal definido, (Ramírez, 1999, pag. 22).

Estructura de un bosque. Es un término usado para designar las diferentes distribuciones que presentan las variables medidas en un mismo plano, sea el horizontal o el vertical (Departamento de fomento forestal, 2006, pag. 8).

CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de las Hipótesis

Hipótesis principal

En el bosque de terraza media, las especies forestales maderables presentan similar incremento del área basal entre el 2010 al 2019.

Hipótesis alterna

El incremento del área basal del bosque y de las especies maderables difiere entre diferentes años de medición.

Hipótesis nula

El incremento del área basal del bosque y de las especies maderables no difiere entre diferentes años de medición.

2.2 Variables y su operacionalización

2.2.1 Variables

En el Cuadro 1, se señala las variables de la vegetación arbórea maderable:

Cuadro 1. Variables, indicadores e índices del proyecto.

Variable(s)	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala De Medición	Valores De las categorías	Medio de verificación
Área basal	Número de especies por unidad de área	Cuantitativa	m2/ha	Nominal	m2/ha	Formato de evaluación
Crecimiento	Incremento del área basal en el tiempo	Cuantitativa	- Incremento medio anual	Nominal	- (%)	Formato de evaluación

2.2.2 Operacionalización

El área basal será evaluada a partir de la medición del dap de cada árbol dentro de la parcela permanente de muestreo instalado en el bosque de terraza media. Posteriormente se aplicará la fórmula del área basal a cada árbol por cada año de evaluación para obtener el Incremento medio anual.

CAPITULO III: MÉTODOLOGIA

3.1. Diseño metodológico

La presente investigación es de nivel básico y presenta características de una investigación descriptiva.

La población estuvo conformada por todos los árboles maderables presentes en un bosque intervenido de terraza media del CIEFOR – Puerto Almendras. La muestra estuvo constituida por todos los árboles maderables presentes dentro de la Parcela Permanente de Muestreo de 0,70 ha instalados en un bosque de Terraza media.

El estudio se realizó en una Parcela Permanente de Muestreo (PPM) instalada en un bosque aprovechado de Terraza media del CIEFOR - Puerto Almendra, localizada a la margen derecha del río Nanay, afluente izquierdo del río Amazonas. Políticamente se ubica en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto (**figura 1 del anexo**).

Geográficamente, la zona de estudio se encuentra en las siguientes coordenadas UTM:

Coordenadas UTM		
Punto	Este(x)	Norte(y)
1	680621	9576495
2	680692	9576385
3	680731	9576480
4	680656	9576505

El estudio se desarrolló de acuerdo al tipo de investigación descriptivo correlacional y nivel de investigación básica, porque se estudiará el estado actual

de las especies forestales y tener información para que pueda ser interpretada y conocida por la comunidad científica, estudiantes y población en general.

Materiales y equipo

- Cinta diamétrica
- Brújulas Suunto.
- GPS - Garmín (Sistema de Posicionamiento Global).
- Calculadoras científicas.

Equipo de gabinete.

Computadora personal, papel Bond A4 de 80 g, imagen de satélite, USB de 2 Gb, útil de escritorio en general

3.2. Procedimientos de recolección de datos

Fuentes primarias: información recolectada de tesis, artículos científicos y página web científica Google Scholar, los cuales ayudaron a la búsqueda de investigaciones similares que permitan la discusión del presente estudio.

Fuentes secundarias: Se utilizó un formato de campo diseñado por la tesista indicando lo siguientes datos: Número correlativo de árbol, especie (nombre común), categoría, Número por especie, Dap (cm), altura total (m), iluminación de copa y observaciones

Determinación de la composición florística

La composición florística fue determinada por un matero de experiencia (Señor Víctor Pinedo) que nos proporcionó el nombre común. Las especies que no pudieron ser identificadas se procedió a la colecta de muestras botánicas para ser

identificadas en el Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, constatándose en un certificado proporcionado por dicha institución.

Estimación de la variables dasométricas

El diámetro del árbol al tratarse de una remediación fue medido a la altura que se hizo la lectura anterior que será marcado con pintura amarilla o roja.

La altura del árbol fue estimado con un hipsómetro laser.

En ambos casos se realizaron lecturas posteriores a través de un muestreo de verificación para determinar el porcentaje de incertidumbre de las mediciones de estas variables.

El área basal se calculó con la fórmula siguiente:

$$G = \frac{\pi}{40000} * (DAP_{cm})^2$$

Incremento Medio Anual DAP, G y volumen

Para determinar el incremento medio anual se utilizaron las fórmulas propuestas por Sánchez (2016, pag. 13), teniendo en cuenta que se cuenta con mediciones desde el año 2010 al 2019 en la parcela permanente en estudio.

$$IMA = (CF-CI)/t$$

Donde:

IMA = Crecimiento medio anual

CF= Crecimiento final del periodo

CI = crecimiento inicial

t = Edad entre mediciones en años

Análisis Estadístico

La data fue procesada en el SPSS versión 23. Para contrastar la hipótesis se usará el análisis de variancia (ANOVA) para la caracterización, interviniendo como factores fijos parcelas y el área basal. Para el contraste de promedios se utilizó el test Tukey al 5% probabilidad. Para ello, previamente se validó los presupuestos del ANOVA, realizando las pruebas de homogeneidad de varianzas y de normalidad de los datos al nivel de 5% de probabilidad en concordancia con la metodología usada por Vasconcelos *et al.* (2016, p. 200-201).

Los datos sistematizados fueron agrupados en tablas de doble entrada.

3.3. Aspectos éticos

La presente investigación que se llevara a cabo en una parcela permanente instalada en bosque de terraza media del CIEFOR Puerto Almendra, cuenca del río Nanay, Loreto – Perú, el cual tiene el consentimiento del responsable de la Parcela Permanente Ing. Rildo Rojas Tuanama y del Director del CIEFOR Ing. Segundo Córdova Horna.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Composición forestal del área de estudio

En la parcela permanente se registraron 409 árboles mayores iguales de 10 cm de dap, los cuales esta agrupados en 122 especies, 70 géneros y 30 familias botánicas (cuadro 2).

Cuadro 2. Composición forestal del bosque de Terraza media

Nº	Especie	Género	Familia	Nombre común
1	<i>Alchornea latifolia</i>	Alchornea	Euphorbiaceae	Palometa huayo
2	<i>Alchornea schomburgkii</i>	Alchornea	Euphorbiaceae	Mojara caspi
3	<i>Alchornea triplinervia</i>	Alchornea	Euphorbiaceae	Zancudo caspi, zc colorado
4	<i>Alchorneopsis floribunda</i>	Alchorneopsis	Euphorbiaceae	Zancudo caspi blanco
5	<i>Amaioua guianensis</i>	Amaioua	Rubiaceae	Shamoja
6	<i>Anaueria brasiliensis</i>	Anaueria	Lauraceae	Añuje Rumo
7	<i>Aniba megaphylla</i>	Aniba	Lauraceae	Moena amarilla
8	<i>Aniba perutilis</i>	Aniba	Lauraceae	Moena
9	<i>Aniba taubertiana</i>	Aniba	Lauraceae	Moena
10	<i>Annona duckei</i>	Annona	Annonaceae	Anonilla
11	<i>Aspidosperma schultesii</i>	Aspidosperma	Apocynaceae	Quillobordon
12	<i>Astrocaryum chambira</i>	Astrocaryum	Arecaceae	Chambira
13	<i>Attalea maripa</i>	Attalea	Arecaceae	hinayuga
14	<i>Brosimum rubescens</i>	Brosimum	Moraceae	Palisangre
15	<i>Brosimum utile</i>	Brosimum	Moraceae	Chingonga
16	<i>Buchenavia grandis</i>	Buchenavia	Combretaceae	Yacushapana
17	<i>Calyptranthes paniculata</i>	Calyptranthes	Myrtaceae	Sacha guayaba
18	<i>Caryocar glabrum</i>	Caryocar	Caryocaraceae	Almendra, cacha guayaba
19	<i>Caryodaphnopsis fosteri</i>	Caryodaphnopsis	Lauraceae	Sacha palta
20	<i>Casearia arborea</i>	Casearia	Salicaceae	Limoncillo
21	<i>Casearia pitumba</i>	Casearia	Salicaceae	Uchi moena
22	<i>Cavanillesia umbellata</i>	Cavanillesia	Malvaceae	Tambor huayo
23	<i>Cecropia distachya</i>	Cecropia	Urticaceae	Cetico Blanco
24	<i>Cecropia engleriana</i>	Cecropia	Urticaceae	Cetico Blanco
25	<i>Cecropia latiloba</i>	Cecropia	Urticaceae	Cetico, c. blanco, c. colorado
26	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Cecropia	Urticaceae	Cetico colorado
27	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Cedrelinga	Fabaceae	Tornillo
28	<i>Cordia sp.</i>	Cordia	Boraginaceae	Añallo Caspi
29	<i>Couma macrocarpa</i>	Couma	Apocynaceae	Chicle huayo, leche caspi
30	<i>Crepidospermum prancei</i>	Crepidospermum	Burseraceae	Copal
31	<i>Dialium guianense</i>	Dialium	Fabaceae	Azucar huaillo
32	<i>Diploptropis purpurea</i>	Diploptropis	Fabaceae	Chontaquiro
33	<i>Ecclinusa lanceolata</i>	Ecclinusa	Sapotaceae	quinilla blanca
34	<i>Endlicheria bracteata</i>	Endlicheria	Lauraceae	Moena
35	<i>Endlicheria krukovii</i>	Endlicheria	Lauraceae	Moena
36	<i>Endlicheria sprucei</i>	Endlicheria	Lauraceae	Moena
37	<i>Eschweilera albiflora</i>	Eschweilera	Lecythidaceae	Machimango, M.blanco, M. negro
38	<i>Eschweilera bracteosa</i>	Eschweilera	Lecythidaceae	Machimango blanco
39	<i>Eschweilera coriacea</i>	Eschweilera	Lecythidaceae	Machimango negro
40	<i>Eschweilera grandiflora</i>	Eschweilera	Lecythidaceae	Machimango blanco
41	<i>Eschweilera tessmannii</i>	Eschweilera	Lecythidaceae	Machimango colorado
42	<i>Ficus americana</i>	Ficus	Moraceae	Renaco

Cuadro 2. Composición forestal del bosque de Terraza media (Cont...)

Nº	Especie	Género	Familia	Nombre común
43	<i>Guarea guidonia</i>	Guarea	Meliaceae	Requia colorado
44	<i>Guarea macrophylla</i>	Guarea	Meliaceae	Requia, R. colorado
45	<i>Guarea sp.</i>	Guarea	Meliaceae	Requia
46	<i>Guatteria elata</i>	Guatteria	Annonaceae	Carahuasca negra
47	<i>Guatteria megalophylla</i>	Guatteria	Annonaceae	Carahuasca, C. negro
48	<i>Guatteria pteropus</i>	Guatteria	Annonaceae	Carahuasca
49	<i>Handroanthus incana</i>	Handroanthus	Bignoniaceae	Tahuari negro
50	<i>Helicostylis tomentosa</i>	Helicostylis	Moraceae	Chimicua
51	<i>Hyeronima oblonga</i>	Hyeronima	Euphorbiaceae	Sacha quinilla
52	<i>Hymenaea sp.</i>	Hymenaea	Fabaceae	Azucar huayo
53	<i>Hymenolobium excelsum</i>	Hymenolobium	Fabaceae	Mari mari
54	<i>Inga brachyrhachis</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo
55	<i>Inga capitata</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo
56	<i>Inga laurina</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo
57	<i>Inga quaternata</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo
58	<i>Inga ruiziana</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo
59	<i>Inga sp.</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo
60	<i>Inga tessmannii</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo colorado
61	<i>Iryanthera grandis</i>	Iryanthera	Myristicaceae	Cumala colorada
62	<i>Iryanthera lancifolia</i>	Iryanthera	Myristicaceae	Cumala colorada
63	<i>Iryanthera tessmannii</i>	Iryanthera	Myristicaceae	Cumalilla
64	<i>Jacaranda copaia</i>	Jacaranda	Bignoniaceae	Huamanzamana
65	<i>Leonia glycyarpa</i>	Leonia	Violaceae	tamara
66	<i>Licania blackii</i>	Licania	Chrysobalanaceae	Parinari
67	<i>Licania macrocarpa</i>	Licania	Chrysobalanaceae	Parinari
68	<i>Licania sp.</i>	Licania	Chrysobalanaceae	Quinilla
69	<i>Licaria brasiliensis</i>	Licaria	Lauraceae	Moena
70	<i>Macoubea guianensis</i>	Macoubea	Apocynaceae	Jarabe huayo
71	<i>Manilkara bidentata</i>	Manilkara	Sapotaceae	Parinari, quinilla
72	<i>Matisia malacocalyx</i>	Matisia	Malvaceae	Sacha zapote
73	<i>Miconia myriantha</i>	Miconia	Melastomataceae	Rifari
74	<i>Miconia poeppigii</i>	Miconia	Melastomataceae	Rifari
75	<i>Miconia sp.</i>	Miconia	Melastomataceae	Rifari
76	<i>Miconia splendens</i>	Miconia	Melastomataceae	Rifari
77	<i>Miconia symplectocaulos</i>	Miconia	Melastomataceae	Caracha caspi
78	<i>Miconia tomentosa</i>	Miconia	Melastomataceae	Rifari colorado
79	<i>Minquartia guianensis</i>	Minquartia	Olacaceae	Huacapu negro
80	<i>Naucleopsis imitans</i>	Naucleopsis	Moraceae	Motelo chaqui
81	<i>Nectandra acuminata</i>	Nectandra	Lauraceae	Moena blanca
82	<i>Nectandra lineatifolia</i>	Nectandra	Lauraceae	Moena
83	<i>Nectandra viburnoides</i>	Nectandra	Lauraceae	Canela moena
84	<i>Ocotea sp.</i>	Ocotea	Lauraceae	Moena
85	<i>Ocotea aciphylla</i>	Ocotea	Lauraceae	Canela moena
86	<i>Ocotea javitensis</i>	Ocotea	Lauraceae	Moena
87	<i>Ocotea longifolia</i>	Ocotea	Lauraceae	Moena, shicshi moena
88	<i>Ocotea myriantha</i>	Ocotea	Lauraceae	Moena blanca, puchiri moena
89	<i>Ocotea oblonga</i>	Ocotea	Lauraceae	Moena
90	<i>Ocotea olivacea</i>	Ocotea	Lauraceae	Moena
91	<i>Ocotea sp.</i>	Ocotea	Lecythidaceae	Machimango blanco
92	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	Osteophloeum	Myristicaceae	Cumala llorona
93	<i>Parkia igneiflora</i>	Parkia	Fabaceae	Pashaco, p. blanco
94	<i>Parkia nitida</i>	Parkia	Fabaceae	Pashaco goma
95	<i>Pourouma tomentosa</i>	Pourouma	Urticaceae	Sacha ubilla
96	<i>Protium divaricatum</i>	Protium	Burseraceae	Copal, C. blanco
97	<i>Protium ferrugineum</i>	Protium	Burseraceae	Copal colorado
98	<i>Protium sp.</i>	Protium	Burseraceae	Copal

Cuadro 2. Composición forestal del bosque de Terraza media (Cont...)

N°	Especie	Género	Familia	Nombre común
99	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Pseudolmedia	Moraceae	Chimicua
100	<i>Remijia pedunculata</i>	Remijia	Rubiaceae	Cascarilla
101	<i>Simarouba amara</i>	Simarouba	Simaroubaceae	Marupa
102	<i>Siparuna pachyantha</i>	Siparuna	Siparunaceae	picho huayo
103	<i>Sloanea guianensis</i>	Sloanea	Elaeocarpaceae	Cepanchina
104	<i>Socratea exorrhiza</i>	Socratea	Arecaceae	Cashapona
105	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculia	Malvaceae	Huarmi caspi
106	<i>Sterculia peruviana</i>	Sterculia	Malvaceae	Huarmi caspi
107	<i>Swartzia benthamiana</i>	Swartzia	Fabaceae	Sacha cumaceba
108	<i>Symphonia globulifera</i>	Symphonia	Clusiaceae	Azufre caspi
109	<i>Tachigali lorentensis</i>	Tachigali	Fabaceae	Tangarana
110	<i>Tachigali macbridei</i>	Tachigali	Fabaceae	Tangarana
111	<i>Tachigali paniculata</i>	Tachigali	Fabaceae	Tangarana
112	<i>Tapirira guianensis</i>	Tapirira	Anacardiaceae	Huira caspi
113	<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	Tetrastylidium	Olacaceae	Chontaqui, huacapucillo
114	<i>Theobroma subincanum</i>	Theobroma	Malvaceae	Cacao colorado
115	<i>Tovomita laurina</i>	Tovomita	Clusiaceae	Chullachaqui caspi
116	<i>Tovomita spruceana</i>	Tovomita	Clusiaceae	Chullachaqui caspi
117	<i>Virola elongata</i>	Virola	Myristicaceae	Cumala blanca
118	<i>Virola multinervia</i>	Virola	Myristicaceae	Cumala negra
119	<i>Virola sp.</i>	Virola	Myristicaceae	Cumala blanca
120	<i>Xylopia benthamii</i>	Xylopia	Annonaceae	Pinsha huayo
121	<i>Zygia basijuga</i>	Zygia	Fabaceae	Sacha bombinsana
122	<i>Zygia sp.</i>	Zygia	Fabaceae	Palo cruz

4.2. Número de árboles por año de evaluación

En la figura 2, se observa que durante los años 2011, 2013, 2015, 2017 y 2019 se presentaron un mayor número de individuos en las clases diamétricas inferiores y un menor número en las clases superiores, reflejando una figura tipo “j” invertida en los años de evaluación, indicando una rápida recuperación del bosque a pesar del aprovechamiento de especies de valor comercial que ocurrió en dicha zona.

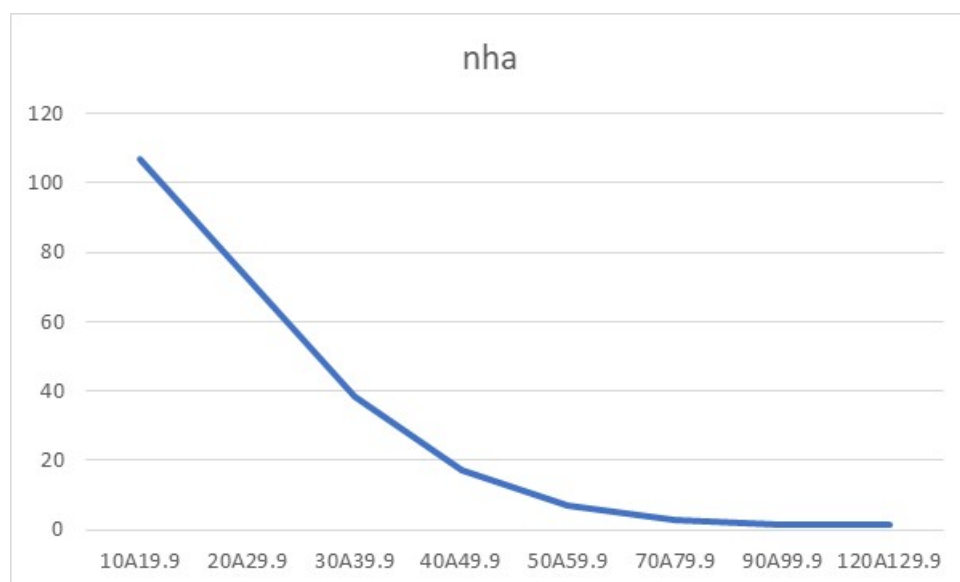


Figura 2. Curva del número de árboles por clase diamétrica del bosque de Terraza media

4.3. Variación del área basal por año de evaluación

La especie *Pourouma tomentosa* presenta la mayor variación en el área basal con 0,45 m² de variación entre el 2011 y el 2019 (cuadro 3). *Tapirira guianensis* presenta una variación anual de 0,23 m² y *Tachigali loretensis* un total de 0,18 m². Asimismo, se observa que el bosque de terraza media presenta una variación total de 3,27 m², con un acumulado de área basal en el 2011 de 9,44 m², en el 2013 de 10,25 m², en el 2015 de 10,94 m², en el 2017 de 12,14 m² y en el 2019 de 12,70 m².

En la figura 3 se observa los valores del área basal por especie entre el año 2011 y el año 2019.

Cuadro 3. Variación del Área basal (2011 y 2019)

Especie	Área Basal 2011	Área Basal 2013	Área Basal 2015	Área Basal 2017	Área Basal 2019	Rang o (11-19)
<i>Pourouma tomentosa</i>	0,59	0,69	0,78	0,90	1,04	0,45
<i>Tapirira guianensis</i>	0,19	0,26	0,32	0,42	0,42	0,23
<i>Tachigali lorentensis</i>	0,28	0,32	0,38	0,45	0,46	0,18
<i>Protium divaricatum</i>	0,39	0,41	0,44	0,51	0,52	0,14
<i>Parkia igneiflora</i>	0,35	0,36	0,41	0,45	0,48	0,13
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,33	0,35	0,35	0,45	0,45	0,12
<i>Parkia nítida</i>	0,19	0,21	0,24	0,26	0,30	0,11
<i>Sloanea guianensis</i>	1,15	1,21	1,21	1,23	1,25	0,10
<i>Couma macrocarpa</i>	0,24	0,28	0,29	0,33	0,34	0,10
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,16	0,19	0,21	0,24	0,25	0,09
<i>Tachigali macbridei</i>	0,08	0,10	0,11	0,15	0,17	0,09
<i>Caryocar glabrum</i>	0,14	0,16	0,17	0,21	0,23	0,08
<i>Hyeronima oblonga</i>	0,06	0,07	0,08	0,13	0,14	0,07
<i>Inga tessmannii</i>	0,18	0,20	0,22	0,25	0,25	0,07
<i>Eschweilera coriacea</i>	0,07	0,12	0,12	0,13	0,13	0,06
<i>Guatteria megalophylla</i>	0,17	0,19	0,21	0,23	0,23	0,06
<i>Ficus americana</i>	0,72	0,73	0,75	0,77	0,78	0,06
<i>Miconia splendens</i>	0,09	0,09	0,10	0,14	0,14	0,05
<i>Brosimum rubescens</i>	0,38	0,41	0,41	0,41	0,43	0,05
<i>Casearia arborea</i>	0,04	0,04	0,05	0,05	0,09	0,05
<i>Sterculia apetala</i>	0,12	0,14	0,15	0,17	0,17	0,05
<i>Crepidospermum prancei</i>	0,08	0,08	0,09	0,09	0,12	0,04
<i>Nectandra viburnoides</i>	0,11	0,11	0,11	0,14	0,15	0,04
<i>Eschweilera albiflora</i>	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,04
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,25	0,26	0,26	0,28	0,28	0,03
<i>Virola multinervia</i>	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,03
<i>Endlicheria krukovii</i>	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,03
<i>Hymenolobium excelsum</i>	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,03
<i>Pseudolmedia laevis</i>	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,03
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,03
<i>Brosimum utile</i>	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,03
<i>Iryanthera grandis</i>	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,03
<i>Macoubea guianensis</i>	0,11	0,13	0,13	0,14	0,14	0,03
<i>Cecropia sciadophylla</i>	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,03
<i>Dialium guianense</i>	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13	0,03
<i>Naucleopsis imitans</i>	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,02
<i>Guatteria elata</i>	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,02
<i>Socratea exorrhiza</i>	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,02
<i>Ocotea oblonga</i>	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,02
<i>Eschweilera tessmannii</i>	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,02
<i>Calyptanthes paniculata</i>	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02
<i>Inga laurina</i>	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02
<i>Matisia malacocalyx</i>	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,02
<i>Endlicheria sprucei</i>	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,02
<i>Anaueria brasiliensis</i>	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,02
<i>Inga ruiziana</i>	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,02
<i>Ocotea longifolia</i>	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
<i>Swartzia benthamiana</i>	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,02
<i>Licania sp</i>	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,01
<i>Ocotea javitensis</i>	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,01

Cuadro 3. Variación del Área basal (2011 y 2019)

(Cont...)

Espece	Área Basal 2011	Área Basal 2013	Área Basal 2015	Área Basal 2017	Área Basal 2019	Rang o (11- 19)
<i>Aspidosperma schultesii</i>	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,01
<i>Alchorneopsis floribunda</i>	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,01
<i>Licania blackii</i>	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,01
<i>Virola elongata</i>	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,01
<i>Inga brachyrhachis</i>	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01
<i>Aniba taubertiana</i>	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01
<i>Jacaranda copaia</i>	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,01
<i>Ecclinusa lanceolata</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
<i>Eschweilera grandiflora</i>	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01
<i>Nectandra lineatifolia</i>	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
<i>Protium ferrugineum</i>	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01
<i>Tovomita spruceana</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
<i>Alchornea latifolia</i>	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01
<i>Handroanthus incana</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Caryodaphnopsis fosteri</i>	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
<i>Ocotea sp.</i>	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
<i>Licania macrocarpa</i>	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,01
<i>Theobroma subincanum</i>	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00
<i>Xylopia benthamii</i>	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00
<i>Buchenavia grandis</i>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00
<i>Nectandra acuminata</i>	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,00
<i>Zygia basijuga</i>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00
<i>Iryanthera lancifolia</i>	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00
<i>Attalea maripa</i>	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,00
<i>Endlicheria bracteata</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
<i>Tetrastylidium peruvianum</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
<i>Diploptropis purpurea</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
<i>Iryanthera tessmannii</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
<i>Astrocaryum chambira</i>	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00
<i>Virola sp.</i>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00
<i>Guarea macrophylla</i>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00
<i>Manilkara bidentata</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00
<i>Miconia symplectocaulos</i>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00
<i>Licaria brasiliensis</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
<i>Tovomita laurina</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Total	9,44	10,25	10,94	12,14	12,70	3,27

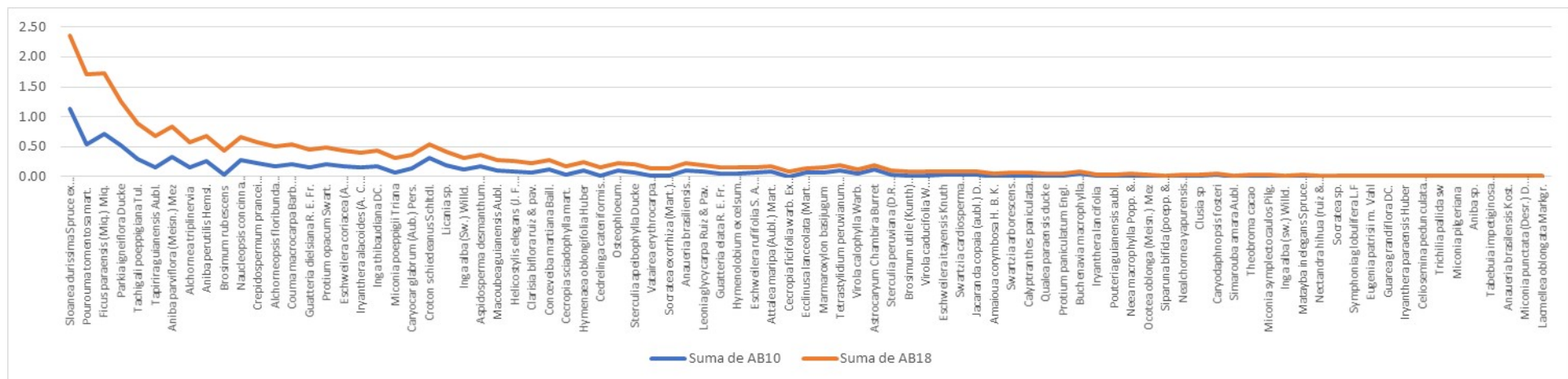


Figura 3. Distribución del área basal (2010 y 2019) de las especies forestales del bosque de Terraza media.

En la figura 4, se presenta el área basal por año de evaluación y por clase diamétrica. En los años 2011, 2013, 2015 y 2017 la clase de 30 a 39,9 cm presenta los mayores valores del área basal, sin embargo en el 2019, el mayor valor lo registra la clase diamétrica de 20 a 29,9 cm.

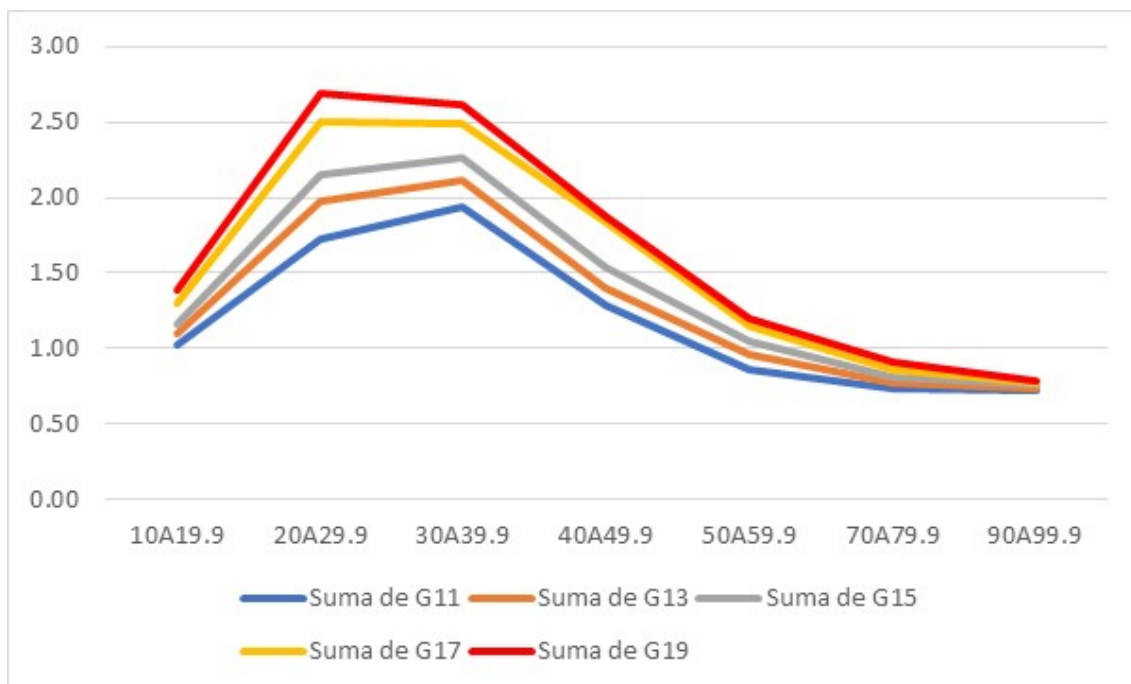


Figura 4. Curva del área basal por año de evaluación

4.4. Incremento del área basal de las especies forestales

El incremento medio anual del área basal se presenta en el cuadro 4. Entre los años 2013 - 2011 el bosque de terraza media presenta un IMA de 0,81 m²/año, entre el 2015 – 2013 presentó 0,69 m²/año, entre el 2017 – 2015 se reporta un IMA de 1,2 m²/año; y entre el 2019 – 2017 se registró un IMA de 0,57 m²/año.

Asimismo, en la figura 5 se presenta el IMA y el ICA del bosque de terraza media y en la figura 6 se presenta el IMA y el ICA de las especies forestales del bosque de terraza media.

Cuadro 4. Tasa de crecimiento en periodos de tiempo

	PERIODO			
	2013-2011	2015-2013	2017-2015	2019-2017
IMA (m ² /año)	0,81	0,69	1,2	0,57

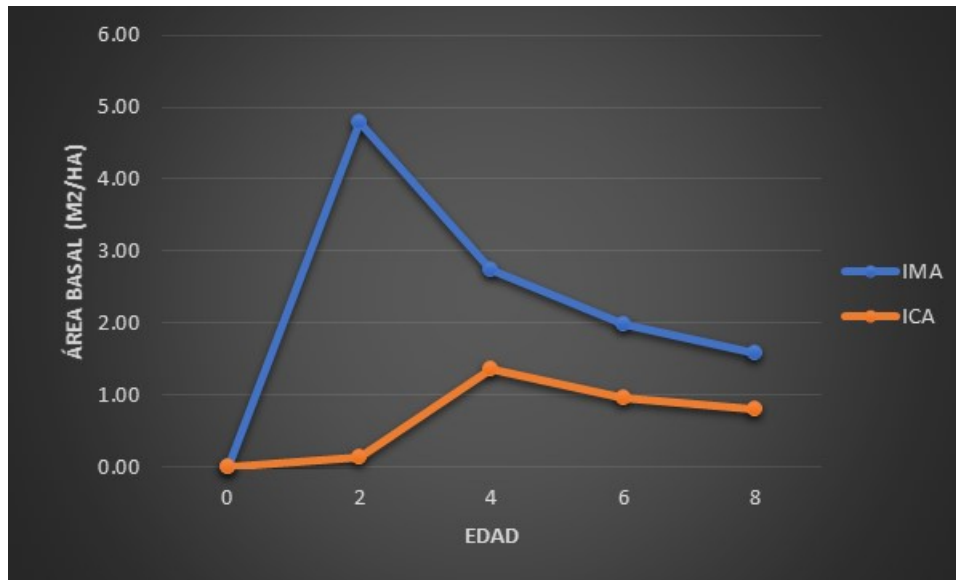


Figura 5. IMA e ICA del bosque de Terraza media.

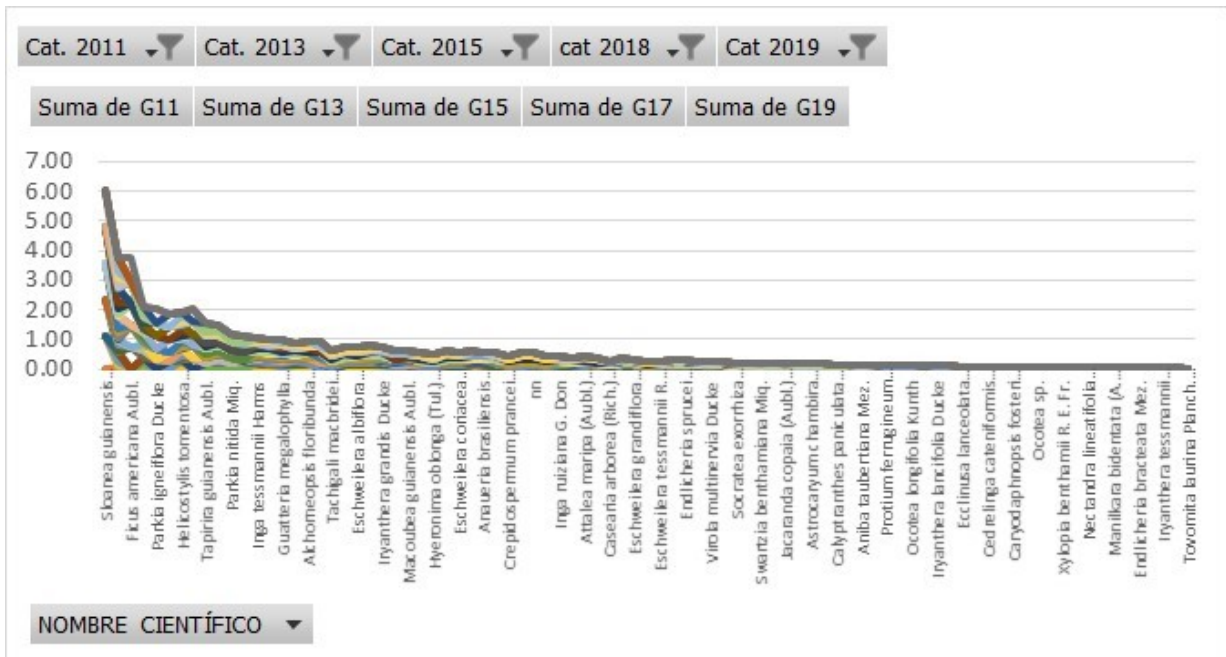


Figura 6. Ima e Ica del de las especies forestales del bosque de Terraza media

Análisis de Varianza

De acuerdo al análisis de varianza observados ($p < 0,05$) se indica que no existe diferencias significativas entre los tratamientos, es decir, entre los promedios del área basal entre parcelas.

Cuadro 5. Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	552089886	79	6988479.57	1.11603671	0.22959842	1.28178127
Dentro de los grupos	1.4565E+10	2326	6261872.49			
Total	1.5117E+10	2405				

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

El bosque de terraza media tuvo un aprovechamiento convencional el año 2010, lo que permitió la instalación de una parcela permanente de muestreo y a partir del 2011 se ha venido realizando periódicamente remediciones de todos los árboles existentes en dicha parcela.

En un estudio cuantitativo realizado por Rojas (2018), indica que en un bosque de Terraza media que fue aprovechada hace 08 años, la extracción de árboles en el área formó claros en el dosel, modificando la dinámica la densidad de árboles, diámetro de los árboles, área basal, crecimiento, mortalidad y reclutamiento, alterando la riqueza, el IVI, así como la dinámica del dióxido de carbono equivalente de la biomasa aérea y subterránea. La densidad promedio de árboles para el rodal con bosque regular fue 294,59 árboles/ha, para el bosque ralo 369,53 árboles/ha y para el bosque denso 457,14 árboles/ha.

Asimismo, agrega que con bosque ralo se obtuvo un área basal de 17,72 m²/ha, error estándar 0,25 m²/ha y 3,21% de Coeficiente de variación entre censos, bosque regular fue de 16,09 m²/ha, error estándar 0,87 m²/ha y 12,13% de Coeficiente de variación entre censos. Bosque denso fue 32,52 m²/ha, error estándar 0,91 m²/ha y 6,24% de Coeficiente de variación entre censos.

Sloanea guianensis, *Ficus americana* y *Pourouma tomentosa* presentan los mayores valores del área basal (1,15, 0,72 y 0,59 m²/ha en el 2011 y 1,25, 0,78 y 1,04 m²/ha en el 2019). Estas especies dominantes abarcan el 24,1% del área basal en la Parcela Permanente de Muestreo del bosque de Terraza media. En el presente estudio, *Pourouma tomentosa* presenta la mayor variación en el área

basal con 0,45 m² de variación entre el 2011 y el 2019. Esta especie tuvo un incremento del área basal superior a otras especies,

Asimismo, se observa que el bosque de terraza media presenta una variación total de 3,27 m², con un acumulado de área basal en el 2011 de 9,44 m², en el 2013 de 10,25 m², en el 2015 de 10,94 m², en el 2017 de 12,14 m² y en el 2019 de 12,70 m².

Según Sachtler (1977), bosques con áreas basimétricas entre 5,5 m²/ha y 6 m²/ha se pueden considerar como bosques en recuperación luego de la explotación. El presente estudio presentó un área basal de 9,44 m²/ha al momento del aprovechamiento, debido probablemente por las número de árboles (03) que fueron extraídas en el área.

En el proceso de crecimiento de los árboles intervienen diversos factores tales como el clima, agua, suelo, relieve y biología propia de la especie, entre otros. Para la expresión de ese crecimiento se utilizan una serie de variables y parámetros dasométricos, ya sea del árbol individual o de la masa.

Entre los años 2013 - 2011 el bosque de terraza media presenta un IMA de 0,81 m²/año, entre el 2015 – 2013 presentó 0,69 m²/año, entre el 2017 – 2015 se reporta un IMA de 1,2 m²/año; y entre el 2019 – 2017 se registró un IMA de 0,57 m²/año.

El estudio del incremento en diámetro, en altura y de los parámetros dasométricos tales como el área basimétrica y volumen, son necesarios para determinar ciclos de corta y regular la producción del bosque, así como organizar la masa en el tiempo y en el espacio. Cuando el interés está centrado no solo en los árboles en

pie o apeados, sino también en la cantidad de materia y en su crecimiento, el área basal puede ser un indicador de la ocupación del sitio.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

- Fueron registrados 409 árboles mayores iguales de 10 cm de dap, los cuales esta agrupados en 122 especies, 70 géneros y 30 familias botánicas.
- Durante los años 2011, 2013, 2015, 2017 y 2019 se presentaron un mayor número de individuos en las clases diamétricas inferiores y un menor número en las clases superiores, reflejando una figura tipo “j” invertida.
- La especie *Pourouma tomentosa* presenta la mayor variación en el área basal con 0,45 m² de variación entre el 2011 y el 2019. *Tapirira guianensis* presenta una variación anual de 0,23 m² y *Tachigali lorentensis* un total de 0,18 m².
- El bosque de terraza media presenta una variación total de 3,27 m², con un acumulado de área basal en el 2011 de 9,44 m², en el 2013 de 10,25 m², en el 2015 de 10,94 m², en el 2017 de 12,14 m² y en el 2019 de 12,70 m².
- Entre los años 2013 - 2011 el bosque de terraza media presenta un IMA de 0,81 m²/año, entre el 2015 – 2013 presentó 0,69 m²/año, entre el 2017 – 2015 se reporta un IMA de 1,2 m²/año; y entre el 2019 – 2017 se registró un IMA de 0,57 m²/año.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones en la parcela permanente que permita predecir su recuperación en el futuro.
- Continuar con las remediones en el futuro para posteriores análisis del área basal hasta el estado inicial.
- Realizar tratamientos silviculturales en la parcela permanente que permita estudiar a especies de valor comercial.

CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACION

1. Braun - Blanquet, J. 1979. Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales, ediciones Blume. Traducido por Jorge Lalucat Jo. Madrid - España, 820 p.
2. Cascante, A Y Estrada, A. 2000. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. Costa Rica. Brenesia 51 (en prensa).
3. .Brumer y Orosco 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - Catie Manual Técnico No. 50. Turrialba, Costa Rica. 265 p.
4. CONSEJO CIVIL MEXICANO PARA LA SILVICULTURA SOSTENIBLE (CCMSS). 2010. MONTEREY, MEXICO. 21 P.
5. Departamento de Fomento Forestal. 2006. Manejo forestal: Elaboración de planes de manejo y planes operativos de aprovechamiento en bosques húmedos tropicales. Instituto Nacional Forestal. Nicaragua. 28 p.
6. Font-quer, P. 1975. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor, 1244 Pág.
7. Franco, J. 1995. Manual de ecología. Editorial Trillas. 3ra ed. 1-266p
8. Gentry, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Ann. Mo. Bot. Gard. 75: 1-34.
9. INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO (INADE). 1998. Inventario de los bosques del Río Algodón. Instituto Nacional de desarrollo. Iquitos – Perú. 92 pág.

10. Lamprecht H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte suroriental del bosque universitario “El Caimital”. Estado Barinas. En Revista Forestal Venezolana. 6:10-11.
11. Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur Oriental del bosque universitario “El Caimital”. Rv. Forestal venezolana. V. 7, n. 10, p. 77-119.
12. Lamprecht, H. 1990, Silvicultura en los trópicos; los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Instituto de silvicultura de la universidad de Gottingen – Alemania. Traducido por Antonia Garrido. Gottingen, Alemania. 335 p.
13. Lendínez, D.1; M. C. Iturre; P. A. Araujo y C. Gonzales García. 2013. Crecimiento del área basal en parcelas permanentes de inventario forestal continuo. Quebracho Vol.21 (1,2):115-120. Revista Ciencias Forestales.
14. Morí, 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.
15. Ramírez, A. 1999. Ecología Aplicada: Diseño y Análisis Estadístico. Ed. Por Alfonso Velasco Rojas. Centro Editorial: Escuela Colombiana de Ingeniería. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 325 p.
16. Reglamento para la gestión forestal de la Ley Forestal y de fauna Silvestre con Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, artículo N° 38, numeral 38.3
17. Sachtler, M. 1977. “Inventario y Desarrollo Forestal del Noroeste Argentino” (Plan NOA II). Reconocimiento Forestal en la Región Noroeste. FAO DP/ARG/70/536. Informe Técnico N° 1. Roma. 426 p.

18. Sánchez R. D. F. 2016. Evaluación del carbono almacenado en la biomasa, necromasa y carbono orgánico del suelo de tres diferentes hábitats en la península de Osa, Costa Rica.
19. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES. 2005. Diccionario Forestal. España. 1336 p.
20. Souza DR, Souza AL, Leite HG & Yared JAG. 2006. Análise Estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. Revista *Árvore*, 30:75-87.

ANEXOS

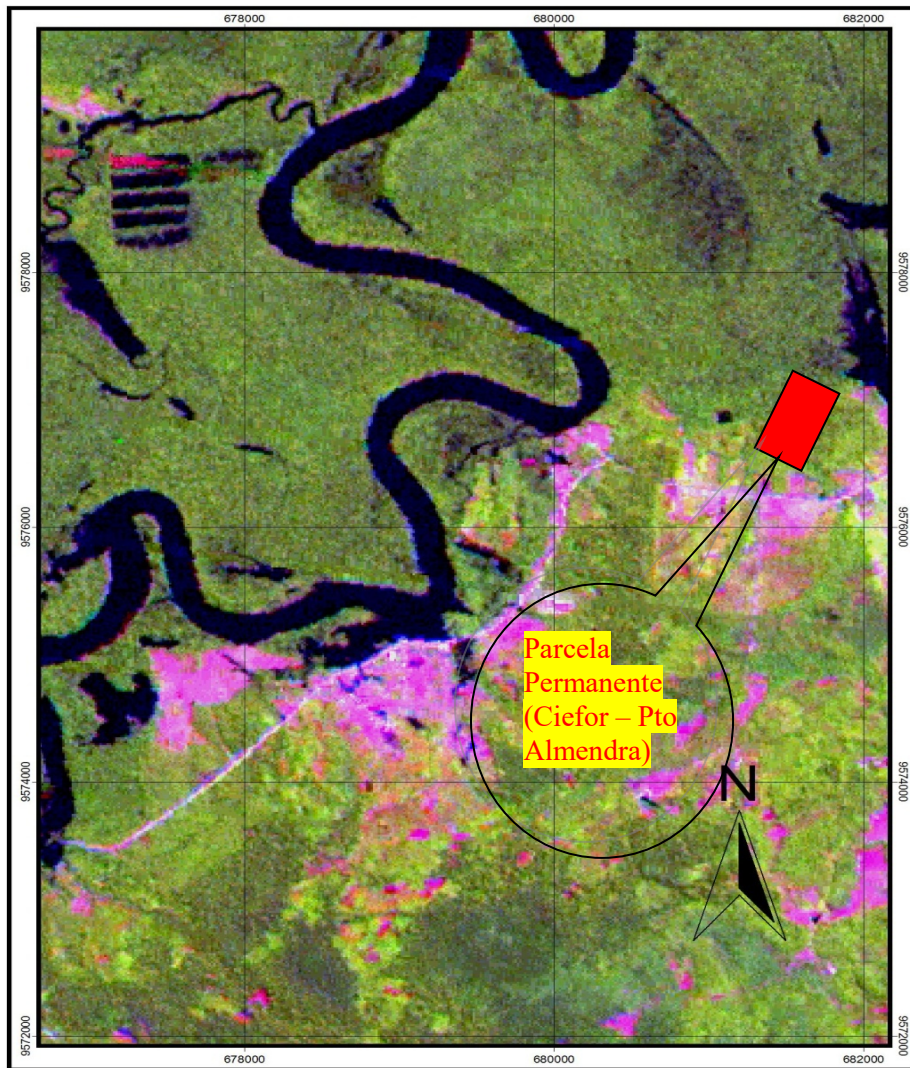


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.

Cuadro 6. Composición forestal de las especies forestales.

Especie	Género	Familia	Nombre común
<i>Alchornea triplinervia</i>	Alchornea	Euphorbiaceae	Zancudo caspi colorado
<i>Alchorneopsis floribunda (Benth.) Müll. Arg.</i>	Alchorneopsis	Euphorbiaceae	Zancudo caspi blanco
<i>Amaioua corymbosa H. B. K.</i>	Amaioua	Rubiaceae	Shamoja
<i>Anaueria brasiliensis Kost.</i>	Anaueria	Lauraceae	Añuje Caspi
<i>Anaueria brasiliensis Kosterm.</i>	Anaueria	Lauraceae	Añuje Rumo
<i>Aniba parviflora (Meisn.) Mez</i>	Aniba	Lauraceae	Canela moena
<i>Aniba perutilis Hemsl.</i>	Aniba	Lauraceae	Moena
<i>Aniba sp.</i>	Aniba	Lauraceae	Uchi moena
<i>Aspidosperma desmanthum Benth.</i>	Aspidosperma	Apocynaceae	Quillobordon
<i>Astrocaryum Chambira Burret</i>	Astrocaryum	Arecaceae	Chambira
<i>Attalea maripa (Aubl.) Mart.</i>	Attalea	Arecaceae	Inayuga
<i>Brosimum rubescens</i>	Brosimum	Moraceae	Palisangre
<i>Brosimum utile (Kunth) Pittier subsp. longifolium (Ducke) C. C. Berg</i>	Brosimum	Moraceae	Chingonga
<i>Buchenavia macrophylla Spruce ex Eichler</i>	Buchenavia	Combretaceae	Yacushapana
<i>Calyptranthes paniculata Ruiz & Pav.</i>	Calyptranthes	Myrtaceae	Sacha guayaba
<i>Caryocar glabrum (Aub.) Pers.</i>	Caryocar	Caryocaraceae	Almendra
<i>Caryodaphnopsis fosteri</i>	Caryodaphnopsis	Lauraceae	Sacha palta
<i>Cecropia ficifolia warb. Ex snethl.</i>	Cecropia	Cecropiaceae	Cetico blanco
<i>Cecropia sciadophylla mart.</i>	Cecropia	Cecropiaceae	Cetico colorado
<i>Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke</i>	Cedrelinga	Fabaceae	Tornillo
<i>Celiosemina pedunculata (H. Karst.) Antonelly</i>	Celiosemina	Rubiaceae	Cascarilla
<i>Clarisia biflora ruiz & pav.</i>	Clarisia	Moraceae	Chimicua
<i>Clusia sp</i>	Clusia	Clusiaceae	Chullachaqui caspi
<i>Conceveiba martiana Baill.</i>	Conceveiba	Euphorbiaceae	Sacha zapote
<i>Couma macrocarpa Barb. Rodr.</i>	Couma	Apocynaceae	Leche caspi
<i>Crepidospermum prancei Daly</i>	Crepidospermum	Burseraceae	Copal
<i>Croton schiedeianus Schlttdl.</i>	Croton	Euphorbiaceae	Sacha quinilla
<i>Ecclinusa lanceolata (Mart. & Eichl.) Pierre</i>	Ecclinusa	Sapotaceae	Quinilla, q. blanca
<i>Eschweilera coriacea (A. DC.) S. A. Mori</i>	Eschweilera	Lecythidaceae	Machimango blanco, M. negro
<i>Eschweilera itayensis Knuth</i>	Eschweilera	Lecythidaceae	Machimango
<i>Eschweilera ruffolia S. A. Mori</i>	Eschweilera	Lecythidaceae	Machimango colorado
<i>Eugenia patrisii m. Vahl</i>	Eugenia	Myrtaceae	Sacha guayaba
<i>Ficus paraensis (Miq.) Miq.</i>	Ficus	Moraceae	Renaco
<i>Guarea grandiflora DC.</i>	Guarea	Meliaceae	Requia colorada
<i>Guatteria dielsiana R. E. Fr.</i>	Guatteria	Annonaceae	Carahuasca
<i>Guatteria elata R. E. Fr.</i>	Guatteria	Annonaceae	Carahuasca negra
<i>Helicostylis elegans (J. F. Macbr.) C. C. Berg</i>	Helicostylis	Moraceae	Motelo chaqui
<i>Hymenaea oblongifolia Huber</i>	Hymenaea	Fabaceae	Azucar huayo
<i>Hymenolobium excelsum Ducke</i>	Hymenolobium	Fabaceae	Mari mari
<i>Inga alba (Sw.) Willd.</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo
<i>Inga alba (sw.) Willd.</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo
<i>Inga thibaudiana DC.</i>	Inga	Fabaceae	Shimbillo colorado
<i>Iryanthera alacoides (A. C. Sm.) A. C. Sm.</i>	Iryanthera	Myristicaceae	Cumala colorada
<i>Iryanthera lancifolia</i>	Iryanthera	Olacaceae	Huacapucillo
<i>Iryanthera paraensis Huber</i>	Iryanthera	Myristicaceae	Cumalilla
<i>Jacaranda copaia (aubl.) D. Don subsp.</i>	Jacaranda	Bignoniaceae	Huamanzamana

<i>Lacmellea oblongata</i> Markgr.	Lacmellea	Apocynaceae	Chicle huayo
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	Leonia	Violaceae	tamara
<i>Licania</i> sp.	Licania	Chrysobalanaceae	Parinari
<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.	Macoubea	Apocynaceae	Jarabe huayo
<i>Marmaroxylon basijugum</i>	Marmaroxylon	Leguminosae	Sacha bobinzana
<i>Matayba inelegans</i> Spruce ex Radlk.	Matayba	Sapindaceae	Pinsha huayo
<i>Miconia pilgeriana</i>	Miconia	Melastomataceae	Rifari
<i>Miconia poeppigii</i> Triana	Miconia	Melastomataceae	Rifari
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don	Miconia	Melastomataceae	Rifari colorado
<i>Miconia symplectocaulos</i> Pilg.	Miconia	Melastomataceae	Caracha caspi
<i>Naucleopsis concinna</i> (Standl.) C. C. Berg	Naucleopsis	Moraceae	Chimicua
<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	Nealchornea	Euphorbiaceae	Mojara caspi
<i>Nectandra hihua</i> (ruiz & pav.) Rohwer	Nectandra	Lauraceae	Moena amarilla
<i>Neea macrophylla</i> Popp. & Endl.	Neea	Nyctaginaceae	Palometa huayo
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	Ocotea	Lauraceae	Shicshi moena
<i>Osteophloeum plastyspermum</i> (A. DC.) Warb.	Osteophloeum	Myristicaceae	Cumala llorona
<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	Parkia	Fabaceae	Pashaco, P. goma
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart.	Pourouma	Cecropiaceae	Sacha uvilla
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Pouteria	Sapotaceae	quinilla
<i>Protium opacum</i> Swart.	Protium	Burseraceae	Copal blanco
<i>Protium paniculatum</i> Engl.	Protium	Burseraceae	Copal colorado
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Qualea	Vochysiaceae	Moena blanca
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simarouba	Simaroubaceae	Marupa
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	Siparuna	Monimiaceae	picho huayo
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Socratea	Arecaceae	Cashapona
<i>Socratea</i> sp.	Socratea	Arecaceae	Cashapona
<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	Sterculia	Malvaceae	Warmi caspi
<i>Sterculia peruviana</i> (D.R. Simpson) E.L. Taylor	Sterculia	Malvaceae	Huarmi caspi
<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier	Swartzia	Fabaceae	Limoncillo
<i>Swartzia cardiosperma</i> Spruce ex Benth	Swartzia	Fabaceae	Sacha cumaceba
<i>Symphonia globulifera</i> L.F	Symphonia	Clusiaceae	Azufre caspi
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex a. DC.) Standl.	Tabebuia	Bignoniaceae	Tahuari negro
<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	Tachigali	Fabaceae	Tangarana
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tapirira	Anacardiaceae	Huira caspi, Wira caspi
<i>Tetrastylidium peruvianum</i> Sleumer	Tetrastylidium	Oleaceae	Huacapú negro
<i>Theobroma cacao</i>	Theobroma	Malvaceae	cacao colorado
<i>Trichilia pallida</i> Sw	Trichilia	Meliaceae	Requia colorado
<i>Vatairea erythrocarpa</i> (Ducke) Ducke	Vatairea	Fabaceae	Chontaquiroy
<i>Virola caducifolia</i> W. Rodrigues	Virola	Myristicaceae	Cumala negra
<i>Virola calophylla</i> Warb.	Virola	Myristicaceae	Cumala blanca
<i>Sloanea durissima</i> Spruce ex Benth.	Sloanea	Elaeocarpaceae	Cepanchina

*

Cuadro 7. Inventario de la PPM de un bosque de terraza media.

Especie	dap 2011	Dap 2013	dap 2015	Dap 2019
<i>Parkia nitida</i> Miq.	49,80	52,20	55,70	61,90
<i>Licania blackii</i> Prance	20,40	21,00	21,90	24,10
<i>Protium divaricatum</i> Engl.	39,80	40,90	41,60	49,20
<i>Inga tessmannii</i> Harms	25,00	25,10	25,30	25,50
<i>Protium ferrugineum</i> (Engl.) Engl.	17,60	18,00	18,30	20,00
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	12,80	13,40	14,00	15,00
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	23,70	25,60	27,20	29,90
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	10,90	11,00	11,20	11,60
<i>Crepidospermum prancei</i> Daly	31,60	32,20	33,40	39,20
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	15,90	16,40	17,20	19,40
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	23,10	23,60	24,30	26,50
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	14,60	15,90	17,50	19,40
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	21,20	23,20	24,10	28,10
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	15,60	15,60	16,00	17,70
<i>Inga tessmannii</i> Harms	17,30	18,40	19,00	20,70
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	15,10	17,20	20,60	27,30
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll. Arg.	36,70	37,80	38,00	39,00
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	23,40	24,56	26,00	28,40
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	21,80	23,60	24,10	24,70
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	23,00	25,00	25,10	26,30
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	11,10	11,10	11,10	11,90
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	29,40	30,00	30,00	32,00
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	10,70	11,50	11,60	15,10
<i>Protium divaricatum</i> Engl.	46,80	47,70	49,33	51,20
<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm.	10,50	11,00	11,00	11,30
<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers	21,10	21,50	21,60	22,80
<i>Zygia basijuga</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	13,30	13,50	13,68	14,30
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	20,70	21,00	21,10	22,90
<i>Calyptanthus paniculata</i> Ruiz & Pav.	16,50	18,80	20,05	22,80
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	23,70	24,00	24,50	26,30
<i>Guatteria elata</i> R.E. Fr.	21,80	22,70	24,00	26,30
<i>Tachigali macbridei</i> Zarucchi & Herend.	28,80	31,00	32,88	35,50
<i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke	10,20	10,20	10,88	13,50
<i>Tetrastylidium peruvianum</i> Selumer	10,60	11,10	11,10	11,90
<i>Naucleopsis imitans</i> (Ducke) C.C. Berg	23,20	24,50	24,80	26,60
<i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	10,30	10,60	10,82	11,60
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	35,90	36,00	36,20	37,10
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	25,10	25,50	25,50	32,00
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	10,30	11,80	12,00	13,30
<i>Theobroma subincanum</i> Martius in Buchner	13,20	14,30	14,70	15,30
<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	20,90	21,00	21,30	22,20
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	42,70	43,00	44,20	44,70
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	23,40	25,20	28,10	32,00
<i>Iryanthera lancifolia</i> Ducke	11,50	11,78	11,80	12,10
<i>Protium divaricatum</i> Engl.	24,90	26,70	27,00	29,00
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	33,70	34,10	34,20	34,20
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	11,30	11,31	11,40	12,10
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	10,00	10,10	10,30	10,60
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	20,60	20,70	20,70	22,00
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	18,60	20,40	20,40	21,70
<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	19,40	20,30	20,30	23,20
<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	34,80	36,00	38,30	40,50

<i>Iryanthera lancifolia</i> Ducke	13,00	13,70	13,70	14,30
<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	45,10	48,40	48,40	50,00
<i>Alchornea schomburgkii</i> Klotzsch	13,60	15,60	15,60	17,80
<i>Tovomita spruceana</i> Planch. & Triana	10,70	11,50	12,40	14,30
<i>Swartzia benthamiana</i> Miq.	13,50	14,70	16,70	18,40
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	17,40	20,10	21,70	23,30
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	52,40	53,20	53,90	56,00
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	14,00	14,60	15,70	16,60
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	13,20	21,00	26,30	29,60
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	18,60	21,00	25,90	29,20
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	10,80	14,00	16,00	18,60
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	36,20	39,00	44,20	48,00
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	23,80	24,60	26,70	30,10
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	26,30	28,30	30,20	37,40
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	13,70	13,70	13,70	14,50
<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	10,40	10,40	10,40	10,70
<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm.	16,30	16,30	16,50	17,40
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	15,30	15,30	15,60	15,80
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	11,90	12,00	12,10	12,80
<i>Ocotea</i> sp.	11,80	12,70	13,40	14,60
<i>Virola</i> sp.	14,10	14,10	14,60	14,90
<i>Inga tessmannii</i> Harms	13,60	18,20	19,00	24,60
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken ex J. Presl	16,80	19,10	21,80	25,20
<i>Endlicheria krukovii</i> (A.C. Sm.) Kosterm.	17,50	21,00	22,60	26,30
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	11,90	14,10	18,40	21,40
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	12,00	12,40	12,50	12,90
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	18,30	18,70	19,00	20,20
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	31,30	33,10	34,00	35,20
<i>Cedrelinga cateniformis</i> Ducke	15,50	15,60	15,65	15,80
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	16,40	17,50	17,50	19,50
<i>Aspidosperma schultesii</i> Woodson	47,60	48,40	48,60	49,40
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	33,40	34,70	36,00	41,80
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	29,10	32,50	35,33	39,30
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	12,80	13,40	13,40	15,10
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	11,00	11,40	11,60	11,80
<i>Iryanthera tessmannii</i> Markgr.	10,70	11,00	11,00	11,80
<i>Endlicheria bracteata</i> Mez.	10,70	11,00	11,00	12,10
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	70,00	72,00	72,00	74,40
<i>Virola multinervia</i> Ducke	19,80	22,00	24,90	28,40
<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers	33,40	34,90	35,96	37,70
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Muell. Arg.	21,30	23,60	24,30	34,20
<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	11,60	12,10	12,40	16,20
<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.	38,00	40,10	40,80	42,30
<i>Guatteria elata</i> R.E. Fr.	14,20	14,10	15,50	15,50
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Muell. Arg.	18,20	19,70	21,40	23,50
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	38,00	44,90	50,44	56,20
nn	37,70	38,00	38,88	38,20
<i>Swartzia benthamiana</i> Miq.	16,30	16,80	16,86	17,40
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	30,50	31,20	31,51	44,80
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	30,50	31,20	31,51	32,40
<i>Protium divaricatum</i> Engl.	14,50	15,70	16,40	16,90
<i>Tachigali lorentensis</i> van der Werff	32,60	37,56	40,42	45,70
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	21,40	31,00	31,00	32,20
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	20,10	20,10	20,10	21,40
<i>Naucleopsis imitans</i> (Ducke) C.C. Berg	15,00	15,00	16,55	19,30
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Muell. Arg.	14,20	20,00	20,30	23,30
<i>Protium divaricatum</i> Engl.	17,40	18,60	20,37	22,40

<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	27,00	28,80	29,98	32,20
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	12,20	12,70	13,00	13,30
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	25,40	27,40	29,10	31,30
<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	16,10	16,80	17,00	17,50
<i>Tachigali lorentensis</i> van der Werff	32,80	34,60	39,10	43,50
<i>Guatteria elata</i> R.E. Fr.	14,00	14,40	14,40	15,90
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	11,30	11,30	12,20	12,50
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	21,40	23,30	24,00	25,60
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10,40	10,60	10,80	10,90
<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm.	17,00	17,00	17,00	17,60
<i>Nectandra acuminata</i> (Nees & C. Mart.) J.F. Macbr.	19,10	21,20	21,20	20,40
<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm.	14,80	15,00	15,27	16,20
<i>Endlicheria sprucei</i> (Meisn.) Mez	25,20	26,70	27,00	29,40
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	10,90	12,00	13,30	13,70
<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	10,20	10,20	10,20	14,20
<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	66,60	68,00	71,93	78,20
<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm.	14,40	14,40	14,40	15,00
<i>Caryodaphnopsis fosteri</i> van der Werff	12,40	12,40	13,10	15,20
<i>Handroanthus incana</i> A. H. Gentry	10,30	10,30	10,30	13,60
<i>Licania</i> sp	26,00	27,00	28,00	29,40
<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers	10,00	10,50	11,50	13,60
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	21,20	22,00	22,00	22,90
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth	13,70	15,50	16,39	19,70
<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth.) Pittier	36,30	36,50	38,20	38,80
<i>Inga tessmannii</i> Harms	34,80	35,20	38,10	39,50
<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.)	12,80	13,00	13,00	13,20
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	17,90	28,70	28,70	30,00
<i>Xylopia benthamii</i> R. E. Fr.	12,20	12,30	12,36	14,30
<i>Inga ruiziana</i> G. Don	22,60	22,90	23,60	24,40
<i>Licaria brasiliensis</i> (Nees) Kosterm.	12,50	12,50	12,50	12,60
<i>Licania macrocarpa</i> Cuatrec.	28,10	28,70	28,70	28,70
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	13,30	13,30	13,60	14,30
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	31,00	31,20	31,20	32,00
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	14,10	14,80	15,00	15,30
<i>Tachigali lorentensis</i> van der Werff	37,00	38,00	41,00	42,90
<i>Zygia basijuga</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	12,10	13,00	13,00	13,00
<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll. Arg.	31,00	31,00	31,00	31,00
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	16,00	17,00	17,66	18,60
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	14,10	14,30	15,00	15,20
<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	26,40	27,60	30,81	36,10
<i>Guatteria megalophylla</i> Diels	31,10	33,00	34,83	36,00
<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	23,10	23,20	23,40	23,70
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	10,80	10,80	10,80	11,00
<i>Inga ruiziana</i> G. Don	21,20	22,00	23,55	24,30
<i>Nectandra viburnoides</i> Meisn.	14,30	14,30	14,30	14,40
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	17,00	18,10	18,14	18,90
<i>Licania macrocarpa</i> Cuatrec.	34,90	34,90	34,90	35,40
<i>Eschweilera tessmannii</i> R. Knuth	24,60	24,80	25,80	29,50
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	10,10	11,00	11,00	10,80
<i>Aniba taubertiana</i> Mez.	16,60	17,00	19,00	20,50
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	121,00	124,00	124,00	126,00
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11,90	12,30	13,00	13,20
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	26,10	27,10	27,12	27,60
<i>Tovomita laurina</i> Planch. & Triana	10,00	10,00	10,00	10,00
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	11,70	12,10	12,60	13,10
<i>Ficus americana</i> Aubl.	96,00	96,70	98,00	99,60
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	18,50	19,60	20,80	21,30

<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	13,10	14,25	14,40	14,40
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	11,40	12,20	13,00	26,00
<i>Nectandra viburnoides</i> Meisn.	34,30	35,25	35,20	40,80
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	30,30	31,00	31,20	31,90
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	13,80	14,20	14,20	18,40
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	13,90	15,00	15,10	15,70
<i>Miconia symplectocaulos</i> Pilg.	14,40	14,50	14,50	14,50
<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm.	17,90	18,30	19,40	20,30
<i>Inga brachyrhachis</i> Harms	15,70	16,50	16,50	19,90
<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	21,60	22,10	22,96	43,10
<i>Astrocaryum chambira</i> Burret	23,00	23,00	23,00	23,50
<i>Tachigali macbridei</i> Zarucchi & Herend.	15,20	16,00	16,87	30,90
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	12,60	12,70	12,80	14,70
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	14,00	14,00	14,00	14,00
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	30,10	31,40	33,00	34,50
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.	15,40	15,50	19,80	27,20
<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	19,50	21,00	22,40	24,30