

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES



**RELACIÓN DE RASGOS FUNCIONALES FOLIARES CON ÁREA Y FORMA DE
COPA Y DENSIDAD BÁSICA DE ÁRBOLES EN UNA PARCELA PERMANENTE
DE MEDICIÓN EN TINGO MARÍA**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

PRESENTADO POR:

ELIAS JESUS GONZALES TORRES

Tingo María – Perú

2026



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 011-2026-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 24 de noviembre de 2025, a horas 12:30 p.m. en la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para calificar la tesis titulada:

“RELACIÓN DE RASGOS FUNCIONALES FOLIARES CON ÁREA Y FORMA DE COPA Y DENSIDAD BÁSICA DE ÁRBOLES EN UNA PARCELA PERMANENTE DE MEDICIÓN EN TINGO MARÍA”

Presentado por el Bachiller: **GONZALES TORRES, ELIAS JESUS** después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de “**MUY BUENO**”.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.

Tingo María, 05 de febrero de 2026

Dr. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE
PRESIDENTE



Ing. MSc. WARREN RIOS GARCIA
MIEMBRO

Ing. MSc. ANDY WILLIAMS VELA ZEVALLOS
MIEMBRO

Ing. MSc. EDILBERTO DIAZ QUINTANA
ASESOR

JENRI RUIZ GONZALES
ASESOR



UNAS

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN

UNIDAD DE SOPORTE CIENTÍFICO REPOSITORIO INSTITUCIONAL

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N 100 - 2026 - CS-RIDUNAS

El Jefe de la Unidad de Soporte Científico de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% y contenido generado por Inteligencia Artificial menor o igual al 20%. Según establece el Art. 29° y 30° del Acuerdo Nro.017-2025-CIUNAS-VRI-UNAS.

Programa de Estudio:

Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Tipo de documento:

Table with 4 columns: Tesis, X, Trabajo de Suficiencia Profesional, empty cell

Table with 4 columns: TÍTULO, AUTOR, SIMILITUD, CONTENIDO GENERADO POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL. Row 1: RELACIÓN DE RASGOS FUNCIONALES FOLIARES CON ÁREA Y FORMA DE COPA Y DENSIDAD BÁSICA DE ÁRBOLES EN UNA PARCELA PERMANENTE DE MEDICIÓN EN TINGO MARÍA, ELIAS JESUS GONZALES TORRES, 08 % Ocho, Menor a 20 %

Tingo María, 26 de marzo de 2026.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE SOPORTE CIENTÍFICO
ING. EINSTEIN A. ORTIZ-MORALES
JEFE

C.C. Archivo

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES



RELACIÓN DE RASGOS FUNCIONALES FOLIARES CON ÁREA Y FORMA DE COPA Y DENSIDAD BÁSICA DE ÁRBOLES EN UNA PARCELA PERMANENTE DE MEDICIÓN EN TINGO MARÍA

Autor	: Elías Jesús Gonzales Torres
Asesores	: Ing. M.Sc. Edilberto Diaz Quintana Ing. Mg. Jenri Ruiz Gonzales
Área de investigación	: Valorización de la biodiversidad, recursos naturales y biotecnología
Grupo de investigación	: Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y recursos naturales
Línea de investigación:	: Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y recursos naturales
Lugar de ejecución	: Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva
Duración	: 06 meses
Financiamiento	: S/. 7 476,00
FEDU	: No
Propio	: Si
Otros	: No

Tingo María – Perú, 2026



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
OFICINA DE INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA
SELVA**

**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO
TÍTULO PROFESIONAL, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESISISTA**

I. Datos generales

Universidad : Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad : Facultad de Recursos Naturales Renovable
Escuela Profesional : Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
Título de la Tesis : Relación de rasgos funcionales foliares con área y forma de copa y densidad básica de árboles en una parcela permanente de medición en Tingo María
Objetivo general : Evaluar la relación de rasgos funcionales foliares con área y forma de copa y densidad básica de árboles en una parcela permanente de medición en Tingo María
Autor de la tesis : Elías Jesús Gonzales Torres
DNI : 71609071
Correo electrónico : elias.gonzales@unas.edu.pe
Asesor de la Tesis : Ing. M.Sc. Edilberto Díaz Quintana
Ing. Mg. Jenri Ruiz Gonzales
Área de investigación : Valorización de la biodiversidad, recursos naturales y biotecnología
Grupo de investigación : Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y recursos naturales
Línea de investigación : Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y recursos naturales
Lugar de ejecución : Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva
Fecha de inicio : 07 de octubre del 2024
Fecha de término : 07 de abril del 2025
Presupuesto : S/. 7 476,00
Financiamiento : Propio (x) FEDU () Externo ()

Tingo María, Perú, enero 2026

Elías Jesús Gonzales Torres
Tesista

Ing. MSc Edilberto Díaz Quintana
Asesor

Ing. Mg. Jenri Ruiz Gonzales
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres, Enarte y Anita, mis hermanos Segundo y Brunella, Mis tíos Juan y Rosa y a toda la familia Lao Olivares por estar presente en todo momento apoyándome y brindándome un espacio en su hogar, a toda mi familia y en especial para Chloé Sabine B. que fue una partecita importante para terminar lo comenzado.

.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a los docentes de la Facultad, la Escuela Profesional de Recursos Naturales Renovables, a mis asesores de tesis, amigos, a mis compañeros de la especialidad y en especial a la promoción 2015 de Recursos Naturales Renovables por los momentos vividos, No sólo hubiera sido nada sin ustedes, sino con toda la gente que estuvo a mi alrededor desde el comienzo, algunos siguen hasta hoy. ¡Gracias...totales!

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Marco teórico.....	3
2.1.1. Área foliar.....	3
2.1.2. Área foliar específica.....	3
2.1.3. Tamaño foliar y tipo de hoja.....	3
2.1.4. Contenido foliar de fósforo (P) y nitrógeno (N).....	4
2.1.5. Parámetros de copa de los árboles.....	4
2.1.6. Forma de copa de los árboles.....	5
2.1.7. Densidad básica de los árboles.....	5
2.1.8. Parcelas permanentes de medición – PPM.....	5
2.2. Estado del arte.....	5
2.2.1. A nivel internacional.....	5
2.2.2. A nivel nacional.....	8
2.2.3. A nivel local.....	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1. Lugar de ejecución.....	14
3.1.1. Ubicación geográfica y política.....	14
3.1.2. Zona de vida.....	14
3.1.3. Clima.....	14
3.1.4. Fisiografía.....	14
3.1.5. Hidrografía.....	14
3.2. Material y métodos.....	16
3.2.1. Materiales y equipos.....	16
3.2.2. Metodología.....	16
3.2.2.1. Tipo de investigación.....	16
3.2.2.2. Nivel de investigación.....	16
3.2.2.3. Diseño de investigación.....	16
3.2.2.4. Población.....	16
3.2.2.5. Muestra.....	17
3.2.2.6. Variables de investigación.....	17
3.2.3. Procedimiento y técnicas de recolección de datos.....	17

3.2.4. Desarrollo de los objetivos de investigación	18
3.2.4.1. Determinación de especies, género y familia de los árboles en la parcela permanente de medición.....	19
3.2.4.2. Determinación de diez especies forestales más importantes	19
3.2.4.3. Determinación de la relación de los rasgos funcionales foliares con el área de copa, forma de copa y la densidad de básica de árboles	20
3.2.5. Análisis estadístico.....	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1. Determinación de especies, género y familia de los árboles en la parcela permanente de medición	24
4.2. Determinación de diez especies forestales más importantes	24
4.3. Determinación de la relación de los rasgos funcionales foliares con el área de copa, forma de copa y la densidad de básica de árboles	24
V. CONCLUSIONES	34
VI. PROPUESTAS A FUTURO	35
VII. REFERENCIAS	36
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Variables e indicadores	17
2. Categorías de densidad básica.	23
3. Las diez especies con mayor IVI en la PPM 2.	24
4. Rasgos funcionales foliares de diez especies de la PPM 2.	26
5. Área y forma de copa, densidad básica y categoría de densidad básica de la madera, y estrategia funcional.	27
6. Composición florística de la PPM 2.	45
7. IVI de la PPM 2.	46
8. Abundancia por especies, densidad básica y categoría de la madera, y estrategia funcional.	48
9. Densidad básica de la madera de 10 especies seleccionadas (ramas).	50
10. Categoría de densidad básica de la madera por especies en la PPM 2.	50
11. Evaluación de los rasgos funcionales foliares de 10 especies seleccionadas.	51
12. Datos de campo de la PPM 2.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Mapa de ubicación de la investigación.....	15
2. Distribución de las subparcelas de la PPM N° II.	18
3. Medición del área foliar con equipo del Laboratorio de Semillas.....	20
4. Forma de medición del diámetro de copa de los árboles.....	21
5. Clasificación de la forma de copa, Pinelo 2000, adaptado de Synnott (1991).	22
6. Modelo de los segmentos de rama colectados para la estimación de la densidad básica. Tomado de Zelada y Reynel (2019).	22
7. Esquema de medición del volumen verde de los segmentos de la rama. Tomado de Zelada y Reynel (2019).	23
8. Análisis de componentes principales de los rasgos funcionales foliares, área de copa, forma de copa, densidad básica, categoría de densidad básica de la madera y estrategia funcional.	29
9. Correlación de los rasgos funcionales foliares, área de copa, forma de copa, densidad básica, categoría de densidad básica de la madera y estrategia funcional.	30
10. Categorías de densidad básica de la madera en la PPM 2.....	32
11. Estrategias funcional de la DBM en la PPM 2.	33
12. Análisis foliar especial de hojas de 10 especies seleccionadas.	65
13. Evaluación del DAP de los árboles de la PPM 2 (a).	66
14. Evaluación del DAP de los árboles de la PPM 2 (b).	66
15. Mediciones del diámetro del fuste de los árboles en la PPM 2.	67
16. Lectura del área foliar de cada especie seleccionada.	67
17. Colecta de ramas y hojas para la mediciones de los rasgos foliares.	68
18. Anotaciones del área foliar por especie y otras métricas de rasgos foliares.....	68
19. Materiales para el registro de datos y etiquetado de muestras de hojas.	69
20. Equipo para el análisis del área foliar de las especies seleccionadas.	69
21. Materiales y equipos para la evaluación de los rasgos funcionales foliares.....	70
22. Colecta de muestras de ramas y hojas de las especies seleccionadas.....	70
23. Medición del volumen verde de las ramitas para la densidad básica de cada especies.....	71
24. Anotación del peso fresco de la ramita para la densidad básica.	71
25. Formato para las anotaciones de los datos de laboratorio.	72
26. Registro de datos de peso seco de hojas y ramitas por especie seleccionada.....	72

27. Sacado de muestras del horno.	73
28. Muestras para su pesada correspondiente.....	73
29. Pesada de las hojas de la especie <i>Couma macrocarpa</i> “leche caspi”.....	74
30. Entrega de muestras de hojas al laboratorio para el análisis foliar.....	74
31. Colocado de muestras en el horno para el secado correspondiente a 70 °C.....	75
32. Hoja de <i>Hevea guianensis</i> codificada para su rotulado en bolsa de papel.	75
33. Registro de pesos secos de hojas y ramas salidas del horno.	76
34. Lectura de peso fresco de ramitas para la densidad básica por especie.	76
35. Registro de peso de hojas de la especie <i>Virola pavonis</i>	77
36. Lectura del área foliar por especie.....	77
37. Constancia de identificación dendrológica (a).	78
38. Constancia de identificación dendrológica (b).	79
39. Constancia de identificación dendrológica (c).	80

RESUMEN

Este estudio se centró en analizar cómo se relacionan los rasgos funcionales de las hojas, con área de copa y la forma de la copa, y la densidad básica de árboles (madera) en una parcela permanente de 1 hectárea en el Bosque Reservado de la UNAS, en Tingo María. Se identificaron 25 familias, 50 géneros y 59 especies. Al examinar las 10 especies más relevantes, se observó un gradiente de estrategias funcionales: desde especies que tienen un área foliar específica alta y una baja densidad de madera, como *Theobroma subincanum*, hasta especies que muestran una baja AFE y una alta densidad básica ($0,75 \text{ g/cm}^3$), como *Helicostylis tomentosa*. Se concluye que existen relaciones significativas, como la negativa entre AFE y densidad básica de la madera. La forma de copa mostró independencia relativa de los rasgos foliares. Existe una coordinación de rasgos que define síndromes funcionales claros en la comunidad arbórea. Estos hallazgos ofrecen una base científica sólida para elegir especies en programas de restauración de ecosistemas que se centran en la funcionalidad ecológica.

Palabras clave: Gradiente adaptativo, estrategias ecológicas, bosque premontano, restauración de ecosistemas y especies conservadoras.

The Relationship of the Foliar Functional Traits with the Area and Canopy Shape and the Basic Density of the Trees on a Permanent Measurement Plot in Tingo Maria

Abstract

The study was centered around analyzing how the functional traits of the leaves were related with the area of the canopy, the shape of the canopy and the basic density of the trees (wood) for a one acre permanent plot in the UNAS' forest reserve in Tingo Maria, [Peru]. Twenty five families, fifty genres and fifty nine species were identified. When the ten most relevant species were examined, a gradient of the functional strategies was observed: from species that have a specifically high foliar area and a lower wood density, such as *Theobroma subincanum*, to species that showed a low AFE (acronym in Spanish) and a high basic density (0.75 g/cm^3), such as *Helicostylis tomentosa*. It was concluded that significant relationships existed, such as a negative one between the AFE and the basic wood density. The canopy shape showed relative independence from the foliar traits. A coordination of the traits that defines the clear functional syndromes in the arboreal community existed. These findings offered a solid scientific base for choosing the species in ecosystem restoration programs which are centered around ecological functionality.

Keywords: adaptive gradient, ecological strategies, pre-mountainous forest, restoration of ecosystems, conservation species

I. INTRODUCCIÓN

Es común ver en los medios de comunicación, tanto escritos como televisivos, reportes sobre la pérdida de bosques debido a actividades humanas ilegales, principalmente la tala y la minería. Estas prácticas están íntimamente relacionadas con la pobreza, un aspecto que los empresarios ilegales saben aprovechar. La devastación de nuestra rica biodiversidad en los bosques tropicales del mundo nos coloca en una situación urgente: necesitamos obtener información de primera mano para gestionar adecuadamente los bosques naturales y las plantaciones forestales, tanto para restaurar ecosistemas y paisajes como para fines comerciales.

Como se mencionó anteriormente, entender cómo los rasgos funcionales foliares se relacionan con el área de la copa, la forma de la copa y la densidad básica de la madera es crucial para lograr un manejo sostenible y adaptativo de los bosques tropicales de nuestra amazonía, asegurando los recursos naturales del bosque para las generaciones futuras. Para ello, necesitamos investigaciones que nos proporcionen información sobre cómo se comporta el área de la copa en relación con su forma, si esto influye en la producción fotosintética y el crecimiento del árbol. También es importante determinar si una copa de grandes dimensiones está asociada positivamente con una mayor densidad básica del árbol. Con esta inquietud en mente, la investigación plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es la relación de los rasgos funcionales foliares con el área y la forma de la copa y la densidad básica de los árboles en una parcela permanente de medición en Tingo María?

La forma y el área de la copa constituyen un indicador vital de la salud arbórea, tal como se ha documentado en ecosistemas neotropicales. Los hallazgos de esta investigación proveen un insumo valioso para guiar las prácticas de reforestación y la planificación de paisajes productivos. Esto ayudará en la gestión de estas plantaciones, permitiendo conocer el espacio adecuado entre las plantas, la disponibilidad de agua según la forma de la copa, y la cantidad de nutrientes necesarios para asegurar un desarrollo óptimo de las plantas. La investigación proporciona un fundamento crítico para los responsables de la toma de decisiones, incluyendo a las autoridades de gestión forestal y de fauna, desarrolladores de proyectos, regentes, profesionales consultores, técnicos, instituciones académicas y la comunidad científica especializada. Si bien la interacción entre la proyección del dosel, su arquitectura y la densidad de la madera está sujeta a la influencia de variables adicionales, los hallazgos presentados constituyen una contribución valiosa para la implementación de estrategias de manejo forestal sostenible.

Como hipótesis, la investigación sugiere que existe relación significativa entre los rasgos funcionales de las hojas, el área y la forma de la copa, y la densidad básica de los árboles.

Los propósitos de la investigación son los siguientes:

Objetivo general

- Analizar la relación de rasgos funcionales foliares con área y forma de copa y densidad básica de árboles en una parcela permanente de medición en Tingo María

Objetivos específicos

- Determinar las especies, género y familia de los árboles en la parcela permanente de medición.
- Determinar las diez especies forestales más importantes.
- Determinar la relación de los rasgos funcionales foliares con el área de copa, forma de copa y la densidad de básica de árboles.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Área foliar

El área foliar, definida como la superficie del limbo en ambas caras (haz y envés) (Ruiz, 2015), determina directamente la capacidad fotosintética de las plantas, cuantificada mediante el índice de área foliar (Kozlowski et al., 1991). Este índice constituye un parámetro crucial en la investigación del crecimiento y la nutrición vegetal, debido a su influencia en la acumulación de biomasa, el metabolismo de carbohidratos, y el rendimiento y calidad final del cultivo (Ibarra, 1985). Su medición, esencial en los análisis de crecimiento y en numerosos estudios fisiológicos (Sanoja, 1983), requiere por tanto de metodologías precisas, simples y rápidas.

La cuantificación del área foliar (AF) constituye un descriptor clave en fisiología vegetal, agronomía y dendrología (Broadhead et al. 2003). Esta variable gobierna procesos agronómicos, biológicos, ambientales y fisiológicos que median el crecimiento, la fotosíntesis, la transpiración, la captación radiativa, la partición de biomasa y el balance energético (Kucharik et al., 1998). La AF predice el desarrollo vegetal, delimita fases fenológicas, cuantifica el rendimiento biológico y agronómico, y estima la eficiencia en el uso de radiación solar, agua y nutrientes minerales (Sonnentag et al., 2008).

2.1.2. Área foliar específica

El área foliar específica (AFE), definida como la superficie foliar por unidad de masa seca (Ruiz, 2015), regula el crecimiento vegetal al modular la relación superficie/masa y la eficiencia fotosintética del nitrógeno (Bultynck et al., 1999). Durante el desarrollo, el declive del contenido de nitrógeno correlaciona fuertemente con la acumulación de materia seca en cualquier estadio fenológico o rebrote (Lemaire et al., 1991). Esta variable integra grosor y densidad foliar, actuando como proxy de la foliosidad ponderada por biomasa (Pérez et al., 2004).

2.1.3. Tamaño foliar y tipo de hoja

El área de la lámina foliar individual, expresada en milímetros cuadrados (mm^2), corresponde a la superficie proyectada de una de sus caras en estado fresco. Para las especies con hojas compuestas, la medición debe realizarse a nivel de los folíolos individuales (Cornelissen et al., 2003). La morfología foliar, que incluye la distinción entre hojas simples y compuestas, puede clasificarse siguiendo el sistema propuesto por Flores (2016).

2.1.4. Contenido foliar de fósforo (P) y nitrógeno (N)

La medición del fósforo en las hojas se lleva a cabo utilizando espectrofotometría, a partir de una muestra compuesta de aproximadamente un kilogramo de hojas (McKean et al., 1993; UCV, 2013). Al mismo tiempo, para determinar el contenido de nitrógeno en el tejido foliar, se utiliza el método de combustión Kjeldahl, que también requiere una muestra de alrededor de un kilogramo (McKean et al., 1993; UCV, 2013).

2.1.5. Parámetros de copa de los árboles

La copa de los árboles es una manifestación de su potencial de crecimiento y su habilidad para competir por recursos. En esta parte se captura energía y se llevan a cabo procesos fisiológicos esenciales, como la fotosíntesis, que son fundamentales para el desarrollo de los tejidos y el crecimiento (Sanquetta et al., 2014). Además, la morfometría de la copa es un indicador confiable de las relaciones entre dimensiones, el espacio vertical que ocupa, y el nivel de competencia, estabilidad, vitalidad y productividad del árbol dentro del rodal (Hess et al., 2016).

La caracterización morfométrica de la arquitectura arbórea a través de parámetros de la copa nos permite describir tanto a los individuos como a los rodales, lo cual es esencial para tomar decisiones en silvicultura, como podas, aclareos y la evaluación de plantaciones, además de ser útil para la investigación sobre crecimiento y rendimiento. Según Arias (2005), esta descripción se fundamenta en al menos siete parámetros que capturan aspectos estructurales clave: el porcentaje de copa, el grado de cobertura, el índice de copa, la forma de la copa, el índice de espacio vital, el manto de copa y el índice de esbeltez.

El diámetro de la copa es un indicador clave del sistema fotosintético, ya que se relaciona directamente con la capacidad de crecimiento del árbol. El porcentaje de copa, que se define como la relación entre la longitud de la copa y la altura total del árbol, se utiliza como una medida de vitalidad y como una variable en modelos de competencia entre especies (Durlo, 2001). Para cuantificarlo, la copa se modela generalmente como un cono, y su área superficial se calcula usando la fórmula correspondiente (Corvalán & Hernández, 2006).

$$A_c = (\pi * d_b * L) / 2$$

Dónde:

Ac	:	Área de la superficie de la copa (m ²)
Db	:	Diámetro de la base de la copa (m)
L	:	Largo del margen de la copa (m)

Según Arias (2005), se menciona que los árboles con una copa amplia suelen encontrarse en áreas de baja ocupación. Este criterio se utiliza frecuentemente como un indicador de la salud de un árbol.

2.1.6. Forma de copa de los árboles

La forma de la copa de un árbol es su rasgo más distintivo y nos da pistas valiosas sobre su salud. Esta forma también nos habla de su capacidad de crecimiento, cómo se enfrenta a la competencia y su nivel de madurez. Cuando las ramas de la parte inferior mueren por la sombra de otros árboles cercanos, la copa tiende a hacerse más pequeña. Así que, dentro de cada especie, la apariencia y calidad de la copa en relación con el tamaño y desarrollo del árbol están íntimamente ligadas a su crecimiento actual y su potencial futuro. Esto puede considerarse un indicador de calidad, cuyo valor depende de la historia del árbol y que podría sugerir lo que le depara el futuro (Pinelo, 2000).

2.1.7. Densidad básica de la madera

La densidad básica de la madera, que es la relación entre la masa seca del xilema (tallo, raíz y ramas) y su volumen saturado, se mide en g cm^{-3} o kg m^{-3} (Cornelissen et al., 2003). Este rasgo funcional varía según la escala taxonómica —familia, género, especie e individuo— y responde a diferentes gradientes ambientales y a la edad (Wiemann & Williamson 1989). Su magnitud refleja la inversión de carbono en la estructura leñosa (Chave 2006). Además, la densidad básica influye en la estrategia vital de los árboles tropicales: predice la mortalidad (Kraft et al. 2010), regula las tasas de crecimiento (King et al., 2006) y determina el almacenamiento de carbono (Chave et al., 2005).

2.1.8. Parcelas permanentes de medición – PPM

Las parcelas permanentes son unidades georreferenciadas que se utilizan para monitorear variables ambientales y dasométricas, lo que nos ayuda a inferir sobre el crecimiento, la mortalidad y el reclutamiento (Pinelo 2000). Estas parcelas son la base estándar para tomar decisiones sobre intervenciones silvícolas en bosques, ya sean regulares, naturales o manejados (Gómez & Salazar 2010). Además, han sido adoptadas en todo el mundo para entender mejor la dinámica de los ecosistemas forestales, tanto naturales como plantados (Vallejo et al., 2005).

2.2. Estado del arte

2.2.1. A nivel internacional

Durlo (2001) destaca en *Cabralea canjerana* algunos atributos del dosel que no se han explorado mucho: la cobertura, el índice de copa, el espacio vital, la forma y el manto. El diámetro de la copa mide el aparato fotosintético y establece el límite del desarrollo;

mientras que el porcentaje de copa (longitud de copa/altura) actúa como un indicador de dominancia y un predictor de la competencia intragenérica.

Arias (2005) señala que los índices morfométricos de la copa son características específicas de cada especie, y su variación está influenciada por la calidad del sitio. Esto permite utilizarlos para evaluar la vitalidad y calidad del rodal. En el estudio, se observó que *Pinus caribaea* y *Terminalia amazonia* presentaron los mayores porcentajes de copa, con promedios de 47 % y 44 % respectivamente.

Licona et al. (2007) en “Composición Florística, Estructura y Dinámica de un Bosque Amazónico aprovechado a diferentes intensidades en Pando, Bolivia” concluyen que la forma de copa de los árboles incide directamente en su crecimiento, ya que árboles con copas perfectas y buenas tienen mayor tasa de crecimiento que aquellos con copa de menor calidad. Los árboles con copas perfectas (categoría 1) representan el 21,4 %, de los individuos, mientras que los árboles con una copa tolerante (categoría 3) representan el 37,8 % de la población y los árboles con una copa buena (categoría 2) representan el 28,4 %.

Alcázar y Ramírez (2011) evaluaron la diversidad funcional de plantas amenazadas en el Magdalena Medio y los Llanos Orientales (Colombia) para priorizar su conservación. Seleccionaron especies en riesgo (Libros Rojos de Colombia o categoría NE) con problemas de sobreexplotación y pérdida de hábitat, validadas por expertos. Analizaron rasgos funcionales regenerativos (tipo de diáspora, dispersión, polinización y sistema sexual) vinculados a resiliencia ante perturbaciones (Díaz & Cabido, 1997; Chazdon et al., 2003). Los resultados indican que, pese a la intervención humana (tala selectiva), estos bosques conservan alta diversidad, endemismo y especies amenazadas, con niveles comparables a regiones mejor preservadas como el Chocó y la Amazonia. El estudio destaca la utilidad de los rasgos funcionales para guiar estrategias de conservación en ecosistemas degradados.

De La Riva et al. (2014) evaluaron la coordinación de rasgos funcionales en cinco especies mediterráneas de *Quercus* del sur de España. Los análisis revelaron correlaciones significativas entre órganos, destacando: 1) alta coordinación hoja-tallo en contenido de materia seca ($r = 0,99$), 2) relaciones negativas entre clorofila foliar y materia seca en tallo ($r = -0,95$) y raíz ($r = -0,99$), y 3) asociación inversa entre $\delta^{13}\text{C}$ foliar y área específica radicular ($r = -0,94$). Las especies con mayor área foliar específica mostraron mayor clorofila pero menor densidad tisular. Estos patrones reflejan un espectro económico planta-entera, donde las especies se distribuyen a lo largo de un gradiente adquisitivo-conservativo de uso de recursos. Los resultados sugieren que la coordinación intersistémica de rasgos varía según

factores biogeográficos y filogenéticos, explicando la distribución diferencial de estas especies en diversos hábitats mediterráneos.

López (2015) describe los rasgos funcionales como características físico-químicas que ayudan a predecir cómo se comportan las plantas y cómo responden a diferentes condiciones ambientales. Estos atributos son clave para controlar la resistencia al agua, la dinámica de la hojarasca, la descomposición y el reciclaje de nutrientes, lo que a su vez regula el funcionamiento de los ecosistemas terrestres.

Gusmán (2015) exploró cómo se unen las comunidades en los bosques secos de Tumbes mediante el análisis de la diversidad funcional y filogenética. Descubrió que el filtrado ambiental desempeña un papel clave en la distribución de los rasgos a lo largo del gradiente de precipitaciones. En condiciones de estrés hídrico extremo, la diversidad funcional tiende a colapsar, y los patrones filogenéticos no aleatorios —como la agrupación y la dispersión— muestran que tanto la historia evolutiva como las estrategias funcionales dan forma a la estructura de la comunidad. Esto destaca el filtrado abiótico como el mecanismo dominante en los hábitats secos.

Lemus (2017) sobre la herpetofauna en los páramos colombianos mostró que los rasgos funcionales juegan un papel clave en los patrones de ensamblaje comunitario, registrando una notable divergencia funcional ($FD = 0,80$) y la mayor riqueza en áreas arbustivas. Los análisis indicaron que las variaciones en morfología, preferencias de hábitat y respuestas a factores ambientales son determinantes en la presencia o ausencia de especies, evidenciando cómo los filtros ecológicos actúan en estos ecosistemas altoandinos. Estos hallazgos subrayan la importancia de los índices funcionales multirasgo como herramientas para comprender la estructuración de comunidades en condiciones ambientales extremas.

Ortiz (2018) llevó a cabo un estudio sobre cómo responden cuatro especies de árboles (*Hedyosmum mexicanum*, *Miconia glaberrima*, *Oreomunnea mexicana*, *Quercus lancifolia*) en un bosque mesófilo que ha sido perturbado, y propuso algunos criterios para la restauración ecológica. Los hallazgos revelaron: (1) diferencias notables en características de las hojas (como la masa seca y el área foliar específica), aunque no se observó un crecimiento anual significativo; (2) una clasificación estratégica que distingue entre especies conservadoras (*O. mexicana*, *Q. lancifolia*, *M. glaberrima*) y adquisitivas (*H. mexicanum*); (3) *H. mexicanum* mostró la mayor tasa de crecimiento en áreas perturbadas (acahual), gracias a sus características foliares (baja densidad y parénquima esponjoso); (4) *M. glaberrima*, a pesar de su estrategia conservadora, demostró una alta asimilación de CO_2 en el acahual. Se sugiere utilizar *H.*

mexicanum en las etapas iniciales de la restauración y reservar las especies conservadoras para cuando el dosel pueda reducir la radiación solar.

Martínez (2019) en “Estimación de la captura de carbono y evaluación del riesgo del bosque urbano del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria” concluye que el análisis y evaluación de la forma de copa de los árboles, se obtuvieron 93 individuos con forma buena (circulo irregular) y 81 individuos con forma tolerable (medio completo). Esta información permite determinar que 174 árboles es decir el 79 % del total evaluado (220 individuos) se encuentran en un estado de desarrollo proporcional y de buena calidad. Sin embargo, se debe hacer seguimiento periódico al bosque urbano del TdeA para verificar su desarrollo en la línea del tiempo.

2.2.2. A nivel nacional

Flores et al. (2004) en “Crecimiento y productividad de plantaciones de seis especies forestales nativas de 20 años en el bosque Alexander Von Humboldt, Amazonia Peruana” concluyen que la posición y forma de copa se presenta el mejor resultado el tratamiento GLEOND05 que posee el 40 % de individuos en las categorías emergente y dosel superior y 24 % de individuos con copa perfecta.

Arroyo (2015) examinó más de cerca las adaptaciones morfofisiológicas de tres especies de *Polylepis* (*P. microphylla*, *P. racemosa*, *P. subsericans*) a través de diferentes gradientes de altitud en Yanacocha, Cusco. Los resultados destacaron algunas diferencias significativas: (1) *P. microphylla* tuvo una mayor densidad foliar (110,85 hojas/muestra) pero una menor área foliar (0,88 cm²); (2) *P. racemosa* ostentó la mayor área foliar individual (6,27 cm²); y (3) *P. subsericans* mostró la mayor área foliar específica (133,16 cm² g⁻¹), sugiriendo diversas estrategias de adquisición. Estos patrones ilustran la plasticidad funcional en respuesta a los cambios de altitud, donde las variaciones en los rasgos foliares -como el compromiso entre el tamaño y el número de hojas frente a la eficiencia fotosintética- reflejan diferentes mecanismos adaptativos entre las especies coexistentes de *Polylepis*.

Apolinario y Carmen (2015) descubrieron que el suelo era el principal depósito de carbono, con un impresionante almacenamiento de 91 679 tC/ha, lo que representaba el 72,55 % del total. Esta cantidad superaba con creces las aportaciones de la biomasa aérea y subterránea. Las plantas vivas constituían el 25,07 % restante. Cabe destacar que la capa de alta densidad registró la mayor acumulación total, alcanzando 161 461 tC/ha, en comparación con otras etapas de desarrollo forestal.

Ríos (2015) encontró que la copa “buena” puede fijar 11,75 kg de CO₂e por hectárea al año, mientras que la “muy pobre” solo logra 1,17 kg de CO₂e por hectárea al

año en los sistemas multiestrato de Loreto. *Inga edulis*, con su hábito de rápido crecimiento y copa buena, se destaca en el secuestro de carbono, seguida de *Croton lechleri*, que tiene una arquitectura similar. Por otro lado, *Grias neuberthii*, que tiene un porte más reducido y una copa pobre, contribuye con la menor cantidad.

Silva (2018) encontró diferencias significativas ($p < 0,05$) en los rasgos funcionales de la flora arbustiva y arbórea de la cuenca del Lucre mediante análisis multivariante. Las especies dominantes identificadas fueron *Baccharis odorata* (91,50 % IVI), *Ribes brachybotrys* (56,82 % IVI) y *Barnadesia horrida* (50,80 % IVI) en unidades agrícolas, naturales y seminaturales, respectivamente. Examinaron ocho rasgos funcionales en 32 especies, identificando tres tipos funcionales de plantas (TFP): TFP1 (6 especies no resistentes con una baja área foliar - LA: 230,1 cm²), TFP2 (11 especies resistentes con valores intermedios de LA: 690,83 cm² y clonalidad subterránea máxima), y TFP3 (15 especies menos resistentes con una LA máxima de 1275,45 cm²). Los resultados pusieron de manifiesto que el uso del suelo afecta significativamente a la distribución de los rasgos funcionales (LA, dispersión, polinización) y a la resiliencia de los TFP, mostrando adaptaciones diferenciales a lo largo del gradiente antropogénico.

Vela (2019), censó 544 árboles pertenecientes a 117 especies y 38 familias en una PPM. La especie *Parkia panurensis* se destacó por alcanzar la mayor altura, mientras que *Eugenia egensis* se quedó con la más baja. La riqueza y abundancia de especies se concentraron en maderas de densidad media-alta, siendo Euphorbiaceae la que aportó la mayor biomasa aérea. En cuanto a la cobertura del dosel, *Micropholis guyanensis*, *Ficus casapiensis*, *Pseudopiptadenia suaveolens*, *Nectandra pulverulenta* y *Apeiba aspera* fueron las que dominaron. *P. suaveolens* mostró el índice de copa más alto, *E. egensis* optimizó su forma y manto, *Hirtella racemosa* tuvo el mejor índice de espacio vital, y *F. casapiensis* se destacó por su esbeltez. El Índice de Valor Importante (IVI) identificó a *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor*, *Cedrelinga cateniformis*, *Hevea guianensis*, *Otoba parvifolia*, *Cecropia sciadophylla*, *Dacryodes nitens*, *Osteophloeum platyspermum*, *Schizocalyx peruvianus*, *Gutteria guentheri*, *Theobroma subincanum*, *Virola pavonis*, *Pseudolmedia laevis* y *Marila tomentosa* como las especies estructurales del bosque.

Aguirre et al. (2019) exploraron los bosques montanos de Tingo María para descubrir cómo la densidad de la madera (DM), la altura máxima (Hmax) y el diámetro a la altura del pecho (DAP) reflejan diferentes estrategias sucesionales. De los 518 árboles estudiados, el 66,6 % mostró un síndrome conservador (alta DM, $t = 40,8$; $p < 0,001$), mientras que el 33,4 % exhibió una estrategia adaptativa (alta Hmax, $t = 2,8$; $p = 0,005$; DAP amplio, t

= 5,1; $p < 0,001$). Los resultados sugieren que la DM es un predictor de conservación, que la Hmax promueve la colonización temprana y que el DAP favorece a las especies tolerantes en las comunidades clímax, lo que perfila un gradiente sucesional que puede orientar los esfuerzos de restauración basados en los rasgos.

Zelada & Reynel (2019) llevaron a cabo un estudio sobre el área foliar (AF), el área foliar específica (AFE) y la densidad básica de madera (DBM) en dos especies de árboles a lo largo de un gradiente de altitud en la Reserva Comunal El Sira. Los resultados mostraron que estos rasgos respondieron de manera significativa a las diferentes zonas de vida, lo que indica que tanto el AF, el AFE como el DBM varían dentro de las especies según la altitud, reflejando así adaptaciones morfo-funcionales a las diversas condiciones ambientales.

2.2.3. A nivel local

Blas (2004), en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, encontró que la forma de copa "medio círculo" es la más representativa, con una incidencia del 47,22 % entre las variables ecológicas que se evaluaron.

Ruiz (2004), señala que la copa de contorno irregular representa el 87,9 % de los individuos en Supte y el 88,5 % en BRUNAS, formando así la típica estructura arbórea de los bosques secundarios de Tingo María.

Trinidad (2020), organizó de manera funcional varias especies de árboles para revivir un cafetal que había sido abandonado en San Martín. Utilizó un diseño de grupos espaciados de Anderson y evaluó la altura, el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la cobertura de copa a los 6 y 12 meses. Las especies *Hevea guianensis*, *Clarisia racemosa*, *Calophyllum brasiliense* y *Nectandra amplifolia* mostraron los mejores valores morfométricos ($p > 0,05$), mientras que *Cordia alliodora* presentó la tasa de mortalidad más alta. Estas cuatro especies son consideradas como candidatas prioritarias para la restauración ecológica en la región.

Castañeda (2021), señala que las coberturas más altas se encuentran en *W. coccinea*, con un 85,7 %, y *S. laurifolium*, con un 84,6 %. Por otro lado, las coberturas más bajas se registran en *T. aspera*, con un 6,3 %, y *S. morototoni*, con un 8,3 %, en el bosque reservado de la UNAS-Tingo María.

Salazar (2022), estableció una conexión entre características funcionales y servicios ecosistémicos en un área de 7,000 m² de bosque de ladera BRUNAS. Las correlaciones de Pearson, que van de 0,10 a 0,60, junto con un ρ de Spearman de $-0,22$ entre la densidad básica y la cobertura arbórea, revelan interacciones complejas que dependen de la escala.

Sales (2022), llevó a cabo un estudio sobre la diversidad de grupos funcionales microbianos, como amonificadores, celulolíticos, fijadores de nitrógeno y nitrificadores, en los suelos del BRUNAS en Tingo María, a profundidades de 10 y 20 cm. Utilizó un diseño completamente al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los resultados revelaron que los actinomicetos tenían las concentraciones más altas, alcanzando $54,17 \times 10^3$ UFC/g, seguidos por microorganismos aerobios viables con $20,33 \times 10^3$ UFC/g, bacterias fijadoras de nitrógeno con $9,50 \times 10^3$ UFC/g, hongos con $7,50 \times 10^3$ UFC/g y lactobacilos con $0,67 \times 10^3$ UFC/g. El análisis de correlación mostró relaciones muy significativas ($p < 0,05$) entre la profundidad del suelo y la abundancia microbiana, con coeficientes de Pearson de 0,87 para los aerobios, 0,7070 para los lactobacilos y -0,8740 para los actinomicetos, además de vínculos con características físico-químicas como la textura y la saturación de aluminio.

Manayay (2023) registró una densidad de 414 árboles por hectárea en colinas bajas y 491 árboles por hectárea en colinas altas, abarcando un total de 1,4 hectáreas de BRUNAS. La relación entre el diámetro de copa (DC) y el diámetro a la altura del pecho (DAP) fue fuerte en las colinas bajas ($r = 0,61$) y moderada en las colinas altas ($r = 0,45$), lo que confirma que la estructura del dosel está influenciada por el relieve.

Minaya (2023) estudió 1,4 hectáreas de BRUNAS dentro de un total de 23,02 hectáreas y encontró que el 52 % de los individuos tenían un DAP de entre 10 y 20 cm, mientras que el 77-86 % se ubicaban en el estrato medio. En la colina baja, se observan estrategias adaptativas en un 61,7 % mientras que en la alta predominan las estrategias conservadoras con un 59 %. Además, se notaron correlaciones débiles o incluso inversas, lo que sugiere que hay diferentes filtros ambientales a lo largo del relieve.

Sandoval (2023), llevó a cabo un estudio sobre el hábitat de los amblopígididos (Arachnida) como un rasgo funcional relacionado con la adaptación climática en el Parque Nacional Tingo María y su área de amortiguamiento en Huánuco, Perú. Utilizó un muestreo a través de búsqueda visual (VES, de 6:30 a 11:00 pm) en cuatro localidades, poniendo especial atención en la Cueva de las Lechuzas debido a su alta densidad poblacional. Los hallazgos revelaron que estos arácnidos prefieren zonas rocosas con alta humedad y abundancia de presas, distribuyéndose de manera desigual en el espacio vertical y horizontal de la cueva, con la mayoría de ellos teniendo las antenas dirigidas hacia el suelo. A pesar de que se registraron temperaturas y niveles de humedad elevados en el interior, no se encontró una correlación entre las variables climáticas y la densidad poblacional, lo que sugiere que hay otros factores no ambientales que afectan su distribución.

Daviran (2024), realizó un estudio no experimental en un bosque premontano de Tingo María (Perú), donde evaluó el efecto de los rasgos funcionales arbóreos (DAP, área basal, altura total, densidad de madera) en el almacenamiento de carbono y la calidad del suelo. La metodología incluyó un diseño completamente al azar en una parcela permanente dividida en 25 subparcelas, empleando análisis de componentes principales y correlación de Pearson. Los resultados mostraron que la densidad de la madera fue el rasgo que más contribuyó (89,55 %) al carbono arbóreo almacenado (97,95 t/ha). El carbono orgánico del suelo promedió 40,70 t/ha y presentó una correlación débil con los rasgos funcionales, pero sí se correlacionó significativamente con propiedades edáficas como el pH y el nitrógeno. Se concluye que los rasgos funcionales influyen directamente en el carbono arbóreo e indirectamente en la calidad del suelo, el cual se clasificó como "Sensible".

Domínguez (2024) llevó a cabo un estudio sobre *Parkia panurensis* en 14 parcelas de BRUNAS y encontró que la densidad de árboles era bastante uniforme, alrededor de 7 árboles por hectárea. Observó que la altura máxima en el estrato medio de colina alta alcanzaba un 75 %, mientras que el diámetro a la altura del pecho (DAP) de 10 a 20 cm era predominante en la colina baja, con un 42,9 %. La copa de los árboles llegó a medir 9,6 m en la colina baja en comparación con 6,5 m en la alta. A pesar de estas diferencias, los rasgos foliares y la densidad básica no mostraron variaciones significativas, lo que sugiere una notable plasticidad morfológica sin cambios en la anatomía leñosa ni en la economía foliar.

Aguirre (2025), en su estudio titulado "Características funcionales de las hojas y composición química orgánica de tres especies arbóreas en un bosque de selva alta de Tingo María, Huánuco, Perú", examinó los rasgos funcionales y la composición química de las hojas de tres especies arbóreas: *Senefeldera inclinata*, *Pourouma minor* y *Dacryodes nitens*. Midió la materia seca (MS), el área foliar (AF), el área foliar específica (AFE) y el contenido de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P). Los resultados revelaron que *D. nitens* tenía la mayor MS (4,59 %) y LA (277,59 cm²), mientras que *S. inclinata* mostraba los niveles más altos de C (39,63 %) y N (3,43 %). El estudio concluye que estas especies exhiben estrategias de adaptación contrastantes, con *D. nitens* centrándose en la estructura de las hojas y *S. inclinata* en la acumulación de nutrientes, lo que destaca diferentes especializaciones dentro del ecosistema.

Aponte (2025) encontró que en una hectárea de bosque secundario en Tulumayo hay 252 árboles pertenecientes a 35 especies diferentes. *Eugenia feijoi* destaca como líder de la cohorte pionera, mientras que *Ochroma pyramidale* muestra un síndrome de adquisición (AFE 181 cm² g⁻¹) y *Sapium glandulosum* actúa de forma conservadora (81 cm²

g⁻¹). Más del 54 % de las especies tienen un DBM superior a 0,54 g cm⁻³, y el 70 % depende de la autocoria para su dispersión. El gradiente funcional observado respalda la idea de utilizar estos remanentes como base para la restauración ecológica.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El estudio se llevó en la PPM N° 2 de una hectárea, la misma que se encuentra instalada en el Bosque Reservado de la UNAS. Y que viene siendo monitoreada desde el año 2001 aproximadamente.

3.1.1. Ubicación geográfica y política

El sitio de muestreo (PPM N°2) se fijó a 890 msnm en 391 430 E / 8 970 660 N. Políticamente el área pertenece al distrito de Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado, departamento de Huánuco (**Figura 1**).

3.1.2. Zona de vida

Holdridge (1967) y Sgot (2014) clasifican al BRUNAS como Bosque Muy Húmedo Premontano Tropical (bmh-PT).

3.1.3. Clima

SENAMHI (2022) reporta un clima pluvial hiperhúmedo (3 714 mm año⁻¹; pico 675 mm en noviembre), humedad relativa 87 % y termalidad estrecha 20,6–30,4 °C (media 25,6 °C) en el BRUNAS.

3.1.4. Fisiografía

Puerta (2007) distingue en el BRUNAS tres unidades fisiográficas entre 667 y 1 092 msnm: Colina Baja (22,9 ha), Colina Alta (150,7 ha) y el relieve quebrado de Cerro Cachimbo (43,6 ha, sin arbolado); el 70 % de la superficie excede pendientes del 25 %, configurando un terreno predominantemente escarpado.

3.1.5. Hidrografía

Dueñas (2009) registra seis quebradas —Córdova, Cocheros, Naranjal, Asunción Saldaña, Del Águila y Zoocriadero— que nacen en la cadena montañosa del BRUNAS y atraviesan de este a oeste, vertiendo al Huallaga. Abasteciendo a la UNAS y a las comunidades aledañas.

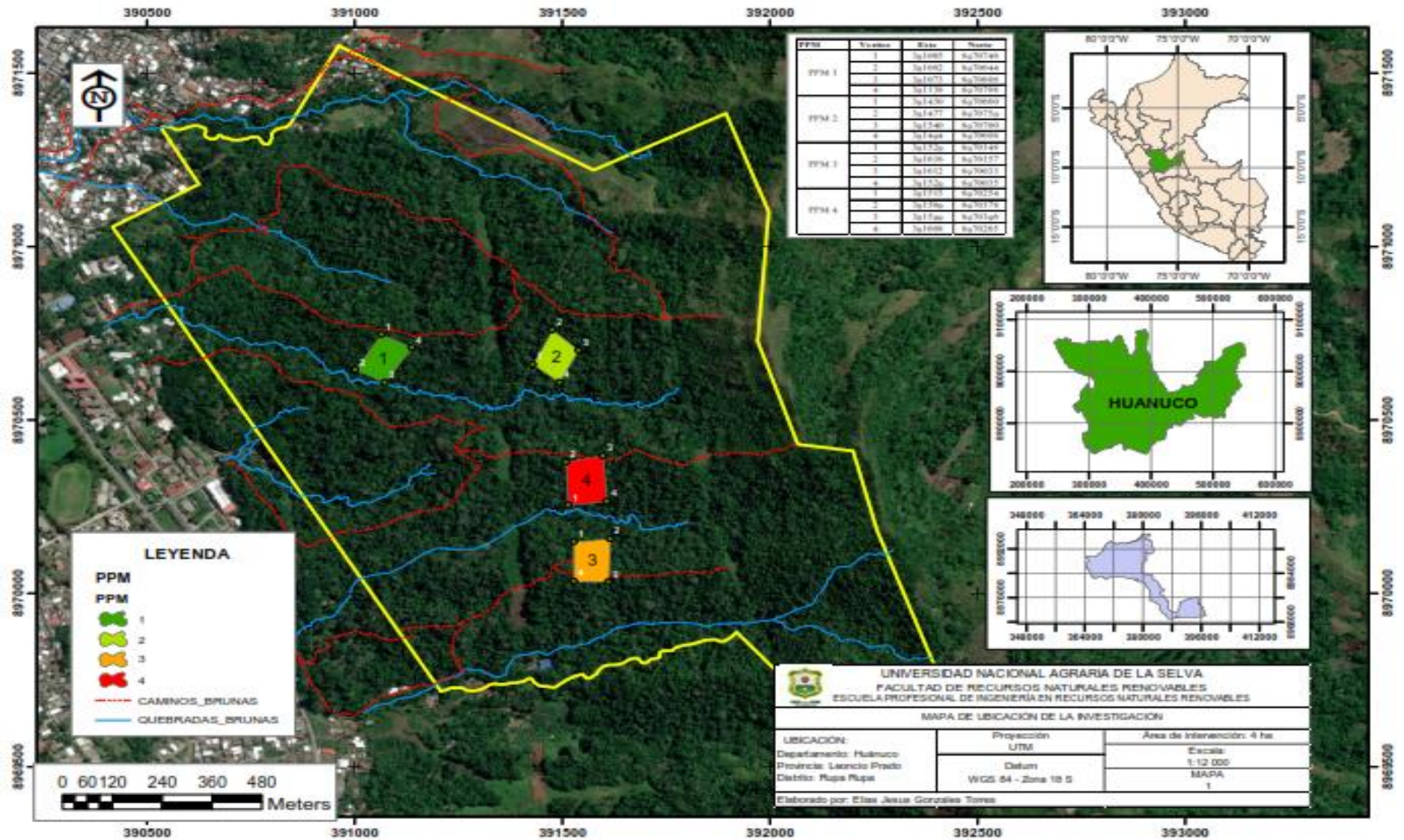


Figura 1. Mapa de ubicación del estudio.

3.2. Material y métodos

3.2.1. Materiales y equipos

Para recolectar datos, se utilizaron equipos especializados que incluían instrumentos dendrométricos como cinta diamétrica, distanciómetro láser y clinómetro. También se emplearon dispositivos de georreferenciación, como GPS y brújula, así como herramientas para el muestreo botánico, que consistían en prensa, tijeras podadoras y una balanza digital con precisión de 0,01 g. Además, se contó con equipos para medir las hojas, como un escáner portátil de área foliar y una regla milimétrica. Para la documentación, se usó una cámara DSLR, formatos estandarizados y plumones permanentes, junto con un equipo informático que incluía software R y QGIS para procesar y analizar los datos, todo siguiendo protocolos estandarizados para estudios de rasgos funcionales vegetales (Cornelissen et al., 2003).

3.2.2. Metodología

El enfoque fue cuantitativo y se fundamentó en el método hipotético-deductivo (Valderrama, 2013).

3.2.2.1. Tipo de investigación

Fue aplicada, porque integró silvicultura, dasometría y ecología para vincular rasgos foliares, arquitectura de copa y densidad básica de los árboles en una PPM de Tingo María, trasladando avances de la ciencia básica hacia soluciones prácticas de manejo forestal (Roel Pineda, 1997 citado en Jacobo et al. 2013).

3.2.2.2. Nivel de investigación

El estudio siguió el nivel correlacional (Sánchez 1984) para cuantificar la covariación entre rasgos foliares, arquitectura de copa y densidad básica en la PPM de Tingo María, estimando el grado de asociación estadística entre dichas variables.

3.2.2.3. Diseño de investigación

No experimental transversal (Hernández et al. 2004) sin manipular variables: se cartografiaron y observaron in situ los árboles de la PPM de Tingo María y se midieron rasgos foliares, copa y densidad básica en un único momento para estimar covariaciones naturales.

3.2.2.4. Población

Comprendió 610 árboles dentro de una Parcela Permanente de Medición (PPM), de una hectárea en el BRUNAS. Teóricamente, esta población se ajusta a la definición de Jany (1994, citado en Bernal, 2010), quien la conceptualiza como el conjunto

completo de elementos que comparten características comunes y que son objeto de estudio para realizar inferencias.

3.2.2.5. Muestra

Se realizó un muestreo por conveniencia de 10 árboles con el mayor porcentaje del índice de valor de importancia. Este enfoque se justifica conceptualmente con la definición de Bernal (2010), quien establece que la muestra es un subconjunto de la población que se elige para obtener la información y llevar a cabo las mediciones de las variables objeto de estudio.

3.2.2.6. Variables de investigación

Para el presente estudio se consideró las siguientes variables:

Tabla 1. Variables e indicadores

Variable	Indicadores	Subindicadores
Rasgos funcionales foliares	a. Morfometría de la hoja	a) Área foliar
		b) Área foliar específica
		c) Tamaño foliar
		d) Tipo de hoja
		e) Contenido de materia seca (Ms)
		f) Contenido foliar de fósforo (P)
		g) Contenido foliar de Nitrógeno (N)
Área de copa (m ²)	b. Área de copa	a) Radio de copa
		b) Diámetro de copa
Forma de copa	a. <i>Perfecto</i> b. <i>Bueno</i> c. <i>Tolerable</i> d. <i>Pobre</i> e. <i>Muy pobre</i>	a) <i>Círculo completo</i>
		b) <i>Círculo irregular</i>
		c) <i>Media corona</i>
		d) <i>Menos de M. corona</i>
		e) <i>Unas pocas ramas</i>
Densidad básica (g/cm ³)	a. <i>Muy baja</i> b. <i>Baja</i> c. <i>Media</i> d. <i>Alta</i> e. <i>Muy alta</i>	a) <0,30
		b) 0,30 – 0,40
		c) 0,41 – 0,60
		d) 0,61 – 0,75
		e) >0,75

3.2.3. Procedimiento y técnicas de recolección de datos

Se recolectó datos, tanto primaria como secundaria. Para ello, se llevó a cabo lo siguiente: a) Los datos primarios se recolectó a través de evaluaciones dasométricas y funcionales del área de estudio. Se midieron de manera sistemática: (1) variables dasométricas (con diámetro a la altura del pecho - DAP ≥ 10 cm) y (2) características foliares y vegetativas, siguiendo protocolos estandarizados, recorriendo las subparcelas en un orden secuencial (de la subparcela 1 a la 25). Esta disposición espacial permitió analizar patrones de variabilidad funcional tanto intra como interespecífica a una escala más detallada (**Figura 2**).

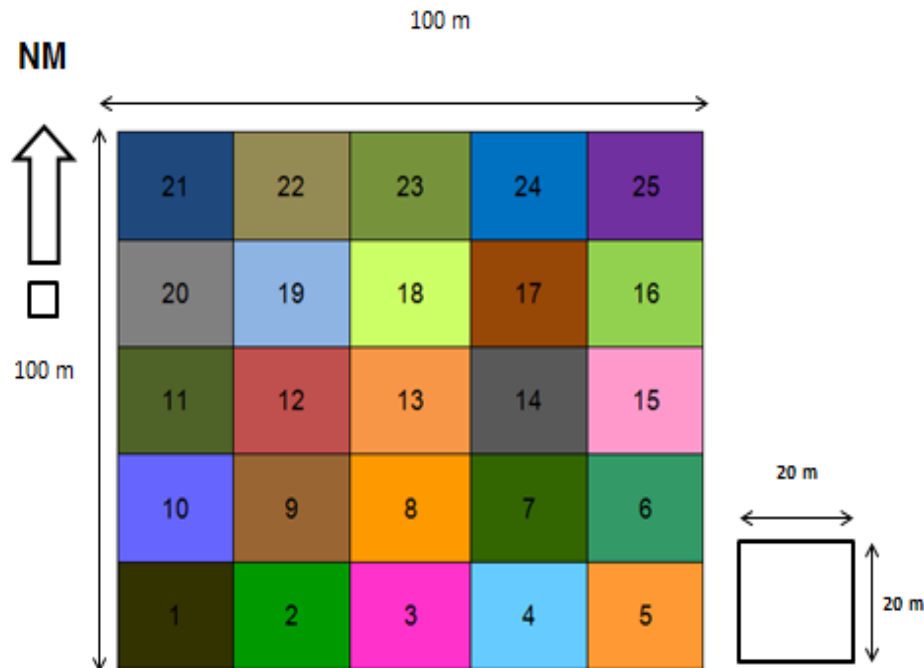


Figura 2. Distribución de las subparcelas de la PPM N° II.

b) La literatura secundaria se sistematizó con protocolo PRISMA, explorando Scopus, Web of Science, tesis UNAS/UNAP e informes SERFOR-IIAP para contextualizar la dinámica funcional de bosques neotropicales.

3.2.4. Desarrollo de los objetivos de investigación

La recolección de datos dentro de cada Parcela Permanente de Medición (PPM) se ejecutó en tres fases específicas:

- Medición de dimensiones de copa: Se procedió a medir el diámetro de la copa de todos los individuos arbóreos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 10 cm. De manera paralela, se registraron datos morfológicos sobre la forma de la copa de todas los individuos.
- Determinación de la densidad básica: La densidad básica de la madera se determinó mediante una consulta bibliográfica primaria a la base de datos Global Wood Density Database, publicada en el repositorio DRYAD (2017).
- Método de verificación directa: Para aquellas especies cuya densidad no se encontró registrada en la base de datos citada, el valor se obtuvo aplicando el método directo dimensional (Principio de Arquímedes). Para ello, se extrajo una muestra en estado fresco consistente en una sección de rama de 10 cm de longitud y un diámetro máximo de 1 cm.

3.2.4.1. Determinación de las especies, género y familia de los árboles en la parcela permanente de medición

Como parte de la investigación fue necesario describir la composición florística del bosque, la identificación botánica de las especies se llevó a cabo con ayuda del Docente de la Escuela Profesional de IRNR, Ing. M.Sc. Warren Ríos García. Para lo cual realizó recolección de muestras (de las que no se podían identificar en campo) para otorgar validez científica a la investigación.

3.2.4.2. Determinación de las diez especies forestales más importantes

Por la gran variabilidad de las especies forestales, se decidió seleccionaron a 10 especies con el mayor IVI para proceder a evaluar los rasgos funcionales foliares. Para ello fue necesario utilizar el análisis del índice de valor de importancia, aplicando la fórmula de Curtis y McIntosh (1951), Pool et al. (1977), Cox (1981), Cintrón y Schaeffer (1983) y Corella et al. (2001):

$$IVI = Dominancia\ relativa + Densidad\ Relativa + Frecuencia\ Relativa$$

La Dr, Ar y Fr según: Acosta et al. (2006):

$$Dr = \left(\frac{g^i}{G} \right) * 100$$

$$Ar = \frac{ni}{\frac{N}{ha}}$$

$$Fr = Fai / \sum_{i=1}^n Fa$$

Dónde:

Dr = Dominancia relativa (%)

g = Área basal i

G = Área basal total por ha

Ar = Densidad o abundancia relativa (%)

ni = Número de árboles por ha

N/ha = Número total de árboles ha

Fr = Frecuencia relativa (%)

Fa = Frecuencia absoluta

3.2.4.3. Determinación de la relación de los rasgos funcionales foliares con el área de copa, forma de copa y la densidad de básica de árboles

Área foliar

La estimación se realizó conforme a la metodología establecida por Patiño (2005), seleccionando hojas representativas que carecían de daños por herbívoros o patógenos y presentaban características morfológicas promedio en tamaño, color y forma. Para cada árbol, se tomaron cinco hojas de cada árbol seleccionado, cuyo área foliar se cuantificó mediante el equipo del laboratorio de semillas de la EPIRNR como se muestra en (**Figura 3**).



Figura 3. Medición del área foliar con equipo del Laboratorio de Semillas.

Área foliar específica

El área foliar específica se obtuvo tras secar las hojas 72 h a 70 °C y aplicar la ratio $AFE = \text{área foliar (cm}^2) / \text{peso seco (g)}$ según Amaro et al. (2004).

Tipo de hoja

Se estableció si la hoja fue simple o compuesta a través de la categorización de Ellis et al. (2009).

Tamaño foliar

La superficie de una sola lámina proyectada en una cara de hojas frescas (mm^2). Se determinó el área de los folíolos o foliólulos en especies con hojas compuestas (Cornelissen et al., 2003).

Espesor foliar (mm)

Se realizó una medición con un calibrador de medición fina (0,01 mm) en diversas hojas en la zona central, evitando así la medición del grosor de las venaciones primarias y secundarias (Cornelissen et al., 2003).

Contenido de materia seca foliar (CMSF)

La evaluación se llevó a cabo dividiendo el peso seco de una hoja en estufa entre su peso fresco saturado (mg g⁻¹) (Villacís, 2016).

Cuantificación del fósforo foliar (P)

Se determinó P foliar por espectrofotometría (McKean et al. 1993; UCV 2013) en 200 g de hojas por especie.

Cuantificación del nitrógeno foliar (N)

Se cuantificó N foliar por digestión Kjeldahl (McKean et al. 1993; UCV 2013) en 200 g de hojas por especie.

Área de copa de los árboles

Se realizaron evaluaciones para este atributo funcional conforme a lo sugerido por Arias (2005) (**Figura 4**). Y se estableció el área de copa empleando las fórmulas sugeridas por (Andrade & Cerda, 2024):

$$Dc = \frac{\sum_{i=1}^n Dci}{n}$$

$$Ac = \frac{\pi}{4} Dc^2$$

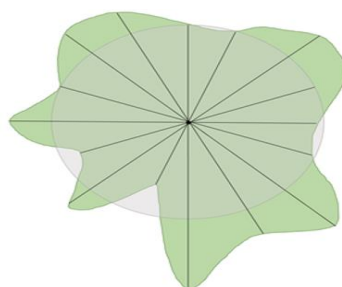
Dónde:

Dci = diámetro en los cuatro puntos cardinales, N, E, S y O

n = número de mediciones del diámetro

Dc = sumatoria de los diámetros dividido entre el número de mediciones

Ac = Área de copa



El porcentaje de error disminuye mientras mayor sea la cantidad de líneas proyectadas.

Figura 4. Forma de medición del diámetro de copa de los árboles.
Tomado de Domínguez (2024).

Forma de copa

La evaluación de campo siguió el protocolo de Synnott (1991) citado en Pinelo (2000).

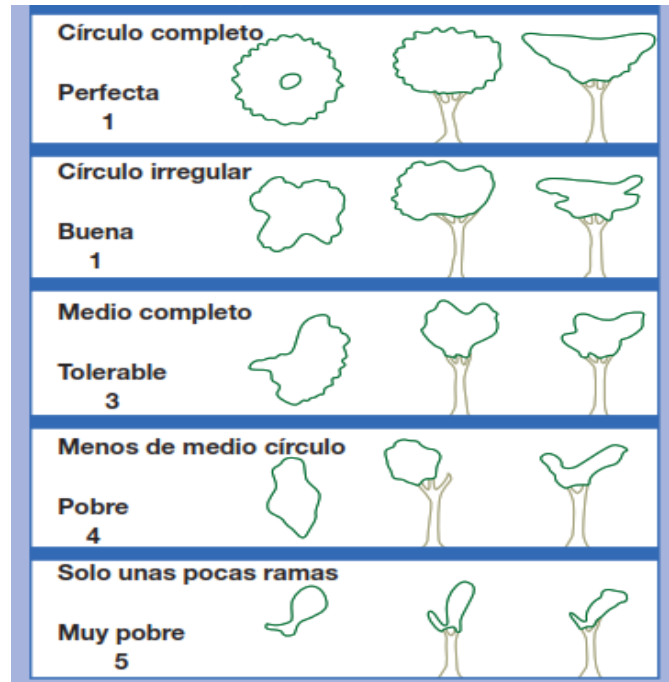


Figura 5. Clasificación de la forma de copa, Pinelo 2000, adaptado de Synnott (1991).

Densidad básica de los árboles

La densidad básica se estimó como masa seca (g) / volumen verde (cm^3); la masa seca se obtuvo tras 76 h a $100\text{ }^\circ\text{C}$ y el volumen verde por el método de Arquímedes; se promediaron los segmentos para obtener un valor por árbol. (Figura 6 y 7).

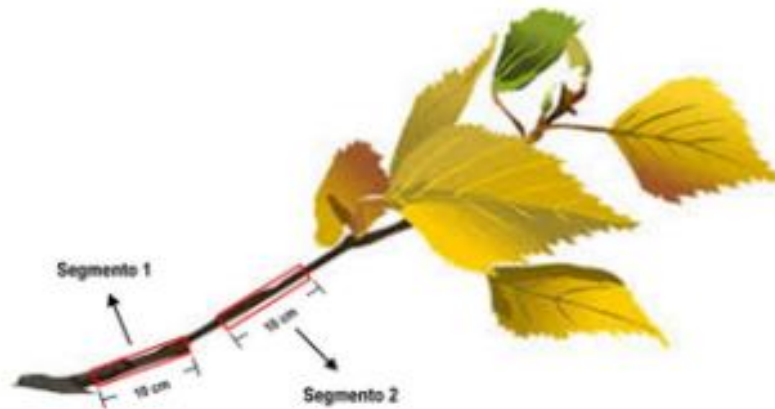


Figura 6. Modelo de los segmentos de rama colectados para la estimación de la densidad básica. Tomado de Zelada y Reynel (2019).

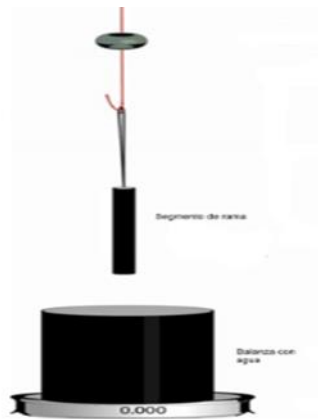


Figura 7. Esquema de medición del volumen verde de los segmentos de la rama. Tomado de Zelada y Reynel (2019).

La determinación incluyó corteza, dado su aporte volumétrico y ponderal significativo en la biomasa de rama (Baraloto et al. 2010; Sarmiento et al. 2011; Álvarez et al. 2013). Asimismo, la estrategia funcional se asignó según Cardoza (2011): $DM > 0,54 \text{ g cm}^{-3}$ define especies conservadoras; $DM < 0,54 \text{ g cm}^{-3}$ corresponde a estrategias adaptativas/adquisitivas.

Tabla 2. Categorías de densidad básica.

Grupo	Rango	Clasificación
I	Menos de $0,30 \text{ g/cm}^3$	Muy baja
II	De $0,30$ a $0,40 \text{ g/cm}^3$	Baja
III	De $0,40$ a $0,60 \text{ g/cm}^3$	Media
IV	De $0,61$ a $0,75 \text{ g/cm}^3$	Alta
V	Mayor de $0,75 \text{ g/cm}^3$	Muy alta

Fuente: Aróstegui (1982).

3.2.5. Análisis estadístico

Se empleó la estadística paramétrica, realizando un análisis de componentes principales y la correlación empleando "r" de Pearson, con una confianza del 95% en que la correlación es verdadera y una probabilidad del 5% de error (nivel de significancia de 0,05).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Determinación de especies, género y familia de los árboles en la parcela permanente de medición

El inventario reveló 25 familias, 50 géneros y 59 especies (610 árboles más dos indet.); Fabaceae, Moraceae y Myristicaceae dominan la PPM-2, configurando un ensamble sucesional neotropical típico (Finegan 1996). La superabundancia de *Senefeldera inclinata* (197 ind.) evidencia condiciones de alta luminosidad y regeneración acelerada propias de bosques secundarios jóvenes (Smith et al. 1997), ratificando la resiliencia del sistema y su aptitud para la restauración (Tabla 6, anexo A).

4.2. Determinación de las diez especies más importantes

Especies como *Senefeldera inclinata*, *Cedrelinga cateniformis* y *Otoba parvifolia* destacan por sus impresionantes valores de IVI. Presentan una densidad de madera y una eficiencia nutricional notables, lo que consolida su dominio en los ecosistemas clímax primarios (Aguirre et al. 2019). La prevalencia de este síndrome conservador indica una estabilización estructural durante las últimas etapas de la sucesión ecológica (Chave et al., 2006) (Tabla 3).

Tabla 3. Las diez especies con mayor IVI en la PPM 2.

Especies	N	Ar	Dr	Fr	IVI %
<i>Senefeldera inclinata</i>	197	32,30	15,58	7,62	55,49
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	13	2,13	15,92	3,35	21,40
<i>Otoba parvifolia</i>	25	4,10	6,52	4,57	15,20
<i>Helicostylis tomentosa</i>	30	4,92	4,10	5,49	14,50
<i>Hevea guianensis</i>	17	2,79	5,42	3,96	12,17
<i>Pourouma minor</i>	22	3,61	3,57	4,88	12,06
<i>Theobroma subincanum</i>	25	4,10	1,72	4,88	10,70
<i>Couma macrocarpa</i>	20	3,28	2,21	4,27	9,76
<i>Virola pavonis</i>	18	2,95	2,76	3,66	9,37
<i>Cecropia sciadophylla</i>	16	2,62	3,55	2,44	8,61

4.3. Determinación de la relación de los rasgos funcionales foliares con el área de copa, forma de copa y la densidad de básica de árboles

La amplia variabilidad en los rasgos foliares observada (Tabla 4) refleja el espectro de estrategias económicas propuesto para plantas a nivel global, donde las especies se distribuyen a lo largo de un gradiente que prioriza la adquisición rápida de recursos o la conservación de estos (Wright et al., 2004; Reich, 2014). La diversidad de áreas foliares, desde valores bajos en *Helicostylis tomentosa* hasta los muy altos en *Cecropia sciadophylla*, evidencia adaptaciones morfológicas específicas para la interceptación lumínica bajo diferentes

condiciones de dosel, un patrón consistentemente reportado en bosques tropicales húmedos (Poorter & Bongers, 2006; Díaz et al., 2016).

El área foliar específica (AFE) se confirma como un rasgo clave en la caracterización de estrategias. Los valores altos en *Theobroma subincanum* se asocian a una estrategia adquisitiva, con alta eficiencia fotosintética por unidad de masa invertida y rápido recambio foliar, típica de ambientes con alta disponibilidad de recursos (Cornelissen et al., 2003; Poorter et al., 2009). Por el contrario, el valor excepcionalmente bajo de AFE en *Cecropia sciadophylla*, a pesar de ser un género pionero, podría deberse a una alta inversión en fibras o compuestos de defensa, un fenómeno que subraya la plasticidad intragenérica y la necesidad de analizar múltiples rasgos de forma integrada (Amaro et al., 2004; Asner et al., 2017; Aguirre et al., 2019).

La predominancia de hojas simples (7 de 10 especies) concuerda con lo documentado por Ellis et al. (2009) para comunidades arbóreas en bosques neotropicales, donde esta morfología simplifica la construcción y el despliegue del aparato fotosintético. Las hojas compuestas, presentes en *Hevea guianensis* y otras, pueden conferir ventajas en la disipación de calor y la reducción del estrés hidráulico en condiciones de alta radiación, una adaptación reportada en estudios de fisiología foliar en el trópico (Givnish, 2002; Flores, 2016; López, 2015).

El contenido de materia seca foliar (CMSF) opera como un indicador de la durabilidad y la estrategia de inversión foliar. Los valores altos, como en *Senefeldera inclinata*, están vinculados a una mayor longevidad foliar y resistencia a la desecación, característica central de la estrategia conservadora que prioriza la retención de recursos (Villacis, 2016; De la Riva et al., 2014; Gusmán, 2015). Por el contrario, un CMSF bajo, como en *Hevea guianensis*, indica hojas de corta vida y rápido retorno de nutrientes, una estrategia de alto rendimiento en ambientes favorables (Wright et al., 2004; Ortiz, 2018).

La variación en los contenidos de Nitrógeno (N) y Fósforo (P) foliares es fundamental para entender las estrategias de uso de nutrientes. La alta concentración de N en *Hevea guianensis* sugiere una alta capacidad de asimilación de carbono, ya que el N es un componente esencial de la enzima Rubisco y los cloroplastos (McKean et al., 1993; UCV, 2013; Pérez et al., 2004). Estas especies con alto contenido nutricional foliar suelen presentar tasas de descomposición más rápidas, acelerando el ciclaje de nutrientes en el ecosistema (Aponte, 2025; Martínez, 2019).

La coexistencia de especies con estrategias foliares contrastantes dentro de la misma comunidad, evidenciada en la tabla, es un pilar de la teoría del ensamblaje comunitario.

Esta complementariedad de rasgos permite la partición de nichos ecológicos y aumenta la eficiencia en el uso de recursos a nivel del ecosistema, promoviendo la estabilidad y resiliencia de los bosques tropicales ante perturbaciones (Lavorel & Garnier, 2002; Finegan, 1996; Chave et al., 2006; Aguirre et al., 2019; Aponte, 2025) (**Tabla 4**).

Tabla 4. Rasgos funcionales foliares de diez especies de la PPM 2.

Especies	AF	AFE	TH	TF	GH	CMSF	CFP	CFN
<i>Senefeldera inclinata</i>	168,44	118,40	1	2,39	0,25	0,45	2,18	0,16
<i>Otoba parvifolia</i>	262,61	132,07	1	3,43	0,23	0,43	1,85	0,12
<i>Theobroma subincanum</i>	215,48	183,12	1	2,83	0,34	0,44	2,30	0,20
<i>Pourouma minor</i>	122,22	142,57	1	1,82	0,23	0,4	2,30	0,14
<i>Hevea guianensis</i>	243,91	126,19	2	16,74	0,12	0,2	3,36	0,27
<i>Helicostylis tomentosa</i>	103,75	160,07	1	1,68	0,24	0,36	3,25	0,24
<i>Virola pavonis</i>	130,05	160,81	1	1,86	0,22	0,24	1,79	0,11
<i>Couma macrocarpa</i>	228,29	112,53	1	2,94	0,23	0,38	1,85	0,25
<i>Cecropia sciadophylla</i>	632,87	5,24	2	177,21	0,22	0,39	2,52	0,21
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	152,06	22,31	2	44,46	0,23	0,27	3,47	0,20

* AF = Promedio de área foliar (cm²)

AFE = Promedio de área foliar específica (cm²/g)

TH = Tipo de hoja, 1=Simple y 2=Compuesta

TF = Promedio del tamaño foliar (mm²)

GH = Promedio del grosor de hoja (mm)

CMSF= Contenido de materia seca foliar

CFP = Contenido foliar de fósforo P₂O₅ (%)

CFN = Contenido foliar de nitrógeno (%)

La variación en el área de copa (AC) (**Tabla 5**) refleja las diferentes tácticas de captación de luz en un ambiente competitivo. Especies con AC extensa, como *Otoba parvifolia*, maximizan la interceptación de radiación, lo que se traduce en una mayor producción fotosintética y crecimiento diamétrico, tal como lo establecen modelos de arquitectura forestal y competencia (Arias, 2005; Sanquetta et al., 2014; Durlo, 2001).

La forma de copa (FC), predominantemente "Buena" (Categoría 3), indica una adaptación morfométrica exitosa para optimizar la exposición foliar y la estabilidad mecánica dentro del dosel. Según Pinelo (2000) y Licona et al. (2007), una copa bien formada es un indicador de vitalidad y competitividad, directamente relacionado con la tasa de crecimiento y la supervivencia del individuo en el rodal.

La densidad básica es un rasgo clave que refleja el equilibrio entre crecimiento y persistencia: sus extremos funcionan como un predictor universal de las estrategias ecológicas en los bosques tropicales (Chave et al. 2006; Kraft et al. 2010; King et al. 2006).

La clasificación de estrategias funcionales basada en el umbral de DB de 0,54 g/cm³ (Cardoza, 2011) revela un claro predominio de estrategias conservadoras (60%). Este

hallazgo es consistente con estudios en bosques maduros o en etapas sucesionales avanzadas, donde la selección natural favorece especies con tejidos resistentes y bajas tasas de mortalidad, como lo han documentado Aguirre et al. (2019) en bosques montanos de Tingo María y Chave et al. (2005) a nivel pan-tropical.

La correlación positiva observada entre DB alta y CMSF alto en especies como *Senefeldera inclinata* refleja una coordinación de rasgos a nivel de toda la planta. Esta sincronía en la inversión en tejidos estructurales densos y duraderos (tanto en hojas como en madera) define el síndrome conservador, el cual confiere resistencia al estrés hídrico, mecánico y a los herbívoros (De la Riva et al., 2014; Villacis, 2016; Baraloto et al., 2010).

Por el contrario, la combinación de DB muy baja y CMSF bajo en *Virola pavonis* es característica del síndrome adquisitivo. Estas especies priorizan una rápida adquisición de recursos y un crecimiento veloz en altura, una estrategia de alta rentabilidad en ambientes ricos en recursos o en claros de dosel, pero que conlleva un mayor riesgo de mortalidad (Poorter et al., 2008; Ortiz, 2018; Aponte, 2025).

La integración de rasgos de copa y de madera subraya la importancia de una perspectiva multi-rasgo para comprender las estrategias de vida. La arquitectura de la copa determina la capacidad de captar luz, mientras que la densidad de la madera determina el costo de construcción y la longevidad del soporte, coordinándose para definir el éxito de una especie en un contexto ambiental específico (Arias, 2005; Chave et al., 2006; Aguirre et al., 2019; Minaya, 2023) (**Tabla 5**).

Tabla 5. Área y forma de copa, densidad básica y categoría de densidad básica de la madera, y estrategia funcional.

Especies	AC (m ²)	FC	DB (g/cm ³)	CDBM	EF
<i>Senefeldera inclinata</i>	65,15	3	0,65	Alta	Conservativa
<i>Otoba parvifolia</i>	118,82	3	0,53	Media	Adaptativa
<i>Theobroma subincanum</i>	79,21	4	0,42	Media	Adaptativa
<i>Pourouma minor</i>	88,66	3	0,48	Media	Adaptativa
<i>Hevea guianensis</i>	84,2	3	0,51	Media	Adaptativa
<i>Helicostylis tomentosa</i>	66,73	3	0,75	Alta	Conservativa
<i>Virola pavonis</i>	85,48	3	0,28	Muy baja	Adaptativa
<i>Couma macrocarpa</i>	96,54	4	0,61	Alta	Conservativa
<i>Cecropia sciadophylla</i>	71,64	4	0,34	Baja	Adaptativa
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	64,73	3	0,56	Media	Conservativa

El Análisis de Componentes Principales (**Figura 8**) sintetiza eficazmente las múltiples dimensiones de variación funcional en la comunidad, revelando los principales ejes estratégicos que organizan a las especies. La alta varianza explicada por el Componente 1 (CP1) valida la existencia de un espectro económico principal, un hallazgo consistente con la teoría del espectro económico de las plantas a nivel global (Wright et al., 2004; Díaz et al., 2016).

La disposición de las especies a lo largo del CP1, desde *Cecropia sciadophylla* y *Theobroma subincanum* en el extremo adquisitivo hasta *Helicostylis tomentosa* y *Senefeldera inclinata* en el conservador, confirma visualmente el trade-off entre la adquisición rápida de recursos y la conservación de los mismos. Este patrón ha sido ampliamente documentado en bosques tropicales utilizando ACP y otros métodos multivariados (Cornelissen et al., 2003; Aguirre et al., 2019; Aponte, 2025).

La fuerte asociación de rasgos como alta AFE y bajo CMSF en el polo adquisitivo del CP1 respalda los postulados de Wright et al. (2004) y Villacis (2016), quienes identifican estos rasgos foliares como indicadores clave de una estrategia de rápido crecimiento y corta vida útil de las hojas, optimizada para ambientes de alta luminosidad.

En el extremo conservador, la agrupación de alta DB y bajo AFE refleja una inversión prioritaria en la construcción de tejidos estructurales densos y de larga vida. Esta combinación de rasgos confiere resistencia a perturbaciones y una mayor esperanza de vida, como lo han demostrado estudios que vinculan la densidad de la madera con la mortalidad y el almacenamiento de carbono (Chave et al., 2006; Kraft et al., 2010; Daviran, 2024).

El Componente 2 (CP2) parece capturar una variación independiente, posiblemente relacionada con la arquitectura de la copa y la morfología foliar (e.g., tipo de hoja). Esta dimensión secundaria sugiere que, además del espectro económico principal, existen otros ejes de diferenciación funcional, como los relacionados con la captación de luz en tres dimensiones o la eficiencia hidráulica, tal como proponen Finegan (1996) y Licona et al. (2007).

La posición intermedia de especies como *Virola pavonis* y *Hevea guianensis* en el plano del ACP indica una estrategia funcional intermedia o una mayor plasticidad fenotípica. Esta versatilidad puede permitirles aprovechar una gama más amplia de condiciones ambientales o persistir en diferentes estadios sucesionales, un concepto respaldado por Díaz y Cabido (2001) y Gusmán (2015) en sus estudios sobre ensamblaje comunitario.

La distribución de las especies en el espacio funcional definido por el ACP proporciona un marco sólido para clasificarlas en Tipos Funcionales de Plantas (TFP). Esta clasificación basada en rasgos cuantitativos es más robusta y predictiva que las basadas únicamente en la taxonomía, ofreciendo una herramienta poderosa para la modelización

ecosistémica y el diseño de estrategias de restauración ecológica (Lavorel et al., 1997; Lavorel & Garnier, 2002; Silva, 2018) (**Figura 8**).

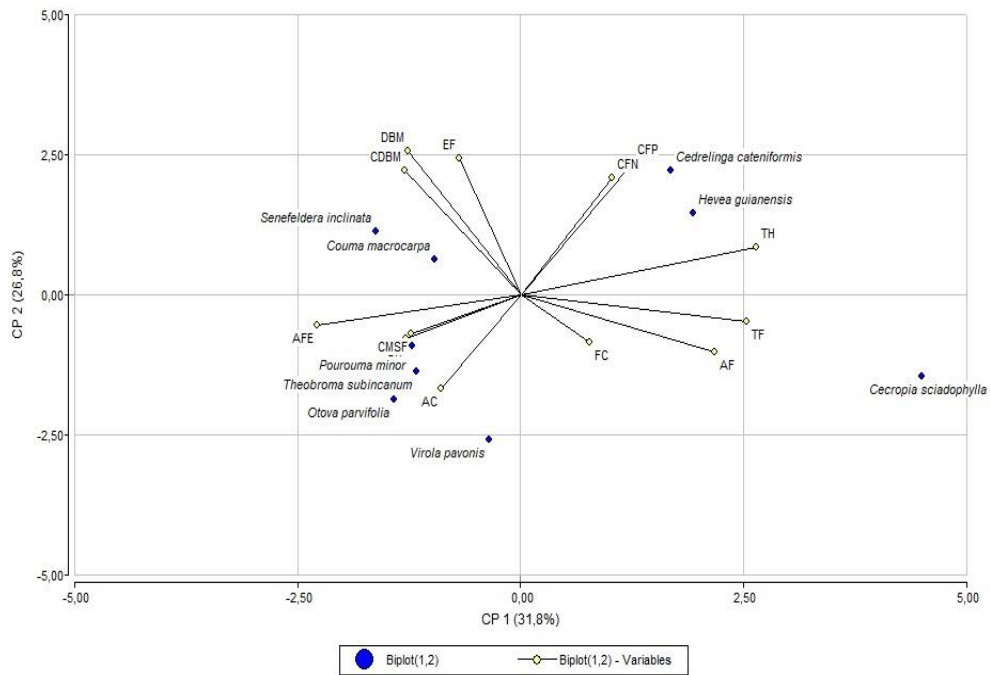


Figura 8. Análisis de componentes principales de los rasgos funcionales foliares, área de copa, forma de copa, densidad básica, categoría de densidad básica de la madera y estrategia funcional.

La matriz de correlación (**Figura 9**) desvela las relaciones mecánicas clave que subyacen a la coordinación de rasgos en las especies estudiadas. La fuerte correlación positiva entre el área foliar (AF) y el tamaño foliar (TF) era esperada, ya que el tamaño individual de la lámina es el principal determinante del área total, una relación estructural básica confirmada en manuales de arquitectura foliar y fisiología vegetal (Kozłowski et al., 1991; Ellis et al., 2009; Cornelissen et al., 2003).

El trade-off entre AFE y DB resume la dicotomía global de crecimiento versus persistencia: una alta AFE sugiere una maquinaria fotosintética que es económica y rápida, mientras que una alta DB indica estructuras que son costosas pero duraderas (Wright et al. 2004; Chave et al. 2006; Aguirre et al. 2019).

La correlación positiva entre el contenido de materia seca foliar (CMSF) y la DB evidencia una coordinación a nivel de toda la planta en la inversión hacia tejidos densos y estructuralmente reforzados. Este síndrome conservador conjunto, documentado por Villacis (2016) y De la Riva et al. (2014), incrementa la resistencia a la herbivoría, la desecación y el daño mecánico, asegurando la longevidad tanto de hojas como del tallo.

La covariación positiva entre los contenidos foliares de nitrógeno (N) y fósforo (P) refleja su papel sinérgico en los procesos bioquímicos de la planta, particularmente en la fotosíntesis y la transferencia de energía. Esta estrecha relación estequiométrica es crucial para el metabolismo vegetal y ha sido observada en diversos ecosistemas, influyendo en la calidad de la hojarasca y las tasas de descomposición (McKean et al., 1993; Pérez et al., 2004; Aponte, 2025).

La relativa independencia de la forma de copa (FC) con los rasgos foliares sugiere que la arquitectura de la copa es un módulo funcional que responde a presiones selectivas diferentes, posiblemente relacionadas con la competencia por el espacio, la optimización hidráulica o la dispersión de semillas, más que con la economía foliar inmediata, una idea apoyada por los trabajos de Arias (2005) y Pinelo (2000).

El patrón general de correlaciones observado en la matriz constituye la base cuantitativa del espectro económico de las hojas y la planta entera. Estas relaciones no aleatorias, predecibles y repetibles a través de biomas, permiten generalizar y predecir el funcionamiento de los ecosistemas a partir de un conjunto reducido de rasgos funcionales clave, un principio central en la ecología funcional moderna (Wright et al., 2004; Díaz et al., 2016; Lavorel & Garnier, 2002) (**Figura 9**).

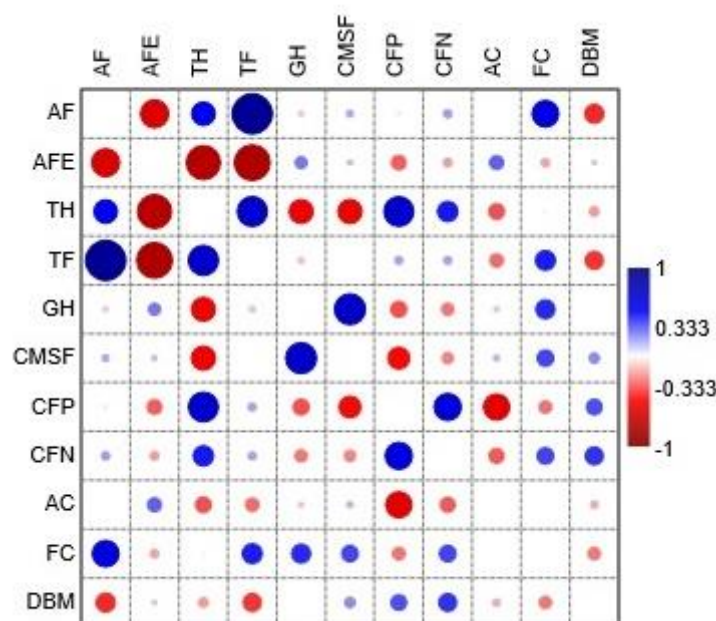


Figura 9. Correlación de los rasgos funcionales foliares, área de copa, forma de copa, densidad básica, categoría de densidad básica de la madera y estrategia funcional.

La distribución de las especies en categorías de densidad básica (**Figura 10**) proporciona una visión ecológica inmediata de las estrategias de la comunidad. La ausencia de

especies en la categoría "Muy Alta" ($>0,75 \text{ g/cm}^3$) puede deberse a las condiciones específicas del bosque muy húmedo premontano, donde las presiones selectivas para maderas extremadamente densas podrían ser menores que en bosques estacionalmente secos o con alta incidencia de vientos, como sugieren variaciones geográficas reportadas por Wiemann & Williamson (1989) y Chave et al. (2006).

La sobrerrepresentación de especies en la categoría "Alta" ($0,61 - 0,75 \text{ g/cm}^3$) es un sello distintivo de los bosques maduros neotropicales. Este predominio de maderas duras está asociado a una dinámica forestal lenta, baja tasa de recambio de individuos y una alta capacidad de almacenamiento de carbono en la biomasa leñosa, tal como lo han cuantificado Finegan (1996) y Aguirre et al. (2019) en estudios sucesionales.

La categoría "Media" actúa como un puente ecológico, agrupando especies con estrategias balanceadas o de transición. Estas especies, como *Cedrelinga cateniformis* y *Hevea guianensis*, pueden poseer una mayor plasticidad ecológica, permitiéndoles desempeñarse en diferentes contextos sucesionales o de disponibilidad de recursos, una característica valorada para la restauración forestal (Ortiz, 2018; Trinidad, 2020).

La presencia de especies en las categorías "Baja" y "Muy Baja", como *Cecropia sciadophylla* y *Virola pavonis*, es crucial para la resiliencia del ecosistema. Estas especies adquisitivas constituyen el banco de pioneras que aseguran la recuperación del bosque tras perturbaciones, colonizando rábido los claros y facilitando el establecimiento de especies más tolerantes, de acuerdo con los modelos de sucesión secundaria (Finegan, 1996; Smith et al., 1997; Aponte, 2025).

El perfil de densidades resultante tiene implicaciones directas para los servicios ecosistémicos. Un bosque con predominio de densidades medias y altas, como el estudiado, presenta un alto stock de carbono por unidad de volumen de madera, tal como lo calculan Chave et al. (2005) y Daviran (2024). Además, la madera densa suele tener mayor valor comercial y durabilidad natural (Arias, 2005).

Esta distribución categorizada es coherente con el estado sucesional avanzado del bosque en la PPM 2, donde el filtro ambiental ha favorecido históricamente a las especies conservadoras. Sin embargo, la persistencia de especies adquisitivas indica que la parcela no es un sistema estático, sino dinámico, con micro-hábitats que permiten el reclutamiento de especies con diferentes requerimientos, un principio central de la teoría de mosaicos cíclicos y la dinámica de bosques (Finegan, 1996; Smith et al., 1997) (**Figura 10**).

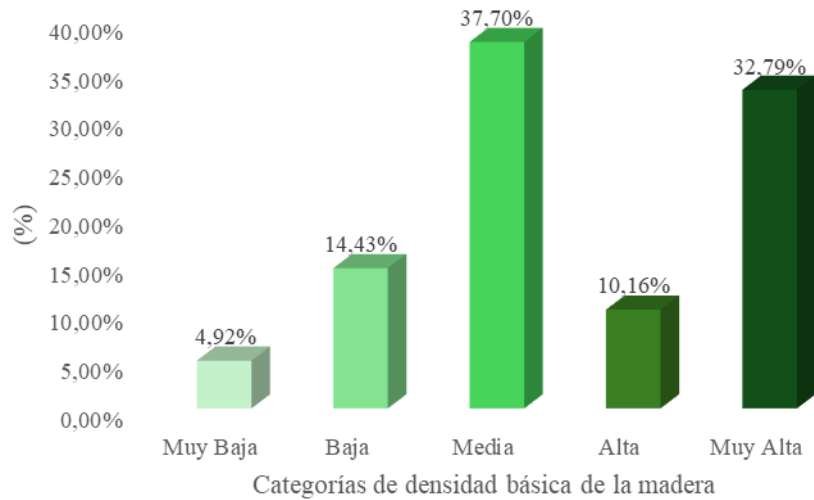


Figura 10. Categorías de densidad básica de la madera en la PPM 2.

La representación binaria de estrategias funcionales (Figura 11), que utiliza una densidad básica de la madera (DBM) de $0,54 \text{ g/cm}^3$ como umbral (Cardoza, 2011), ayuda a simplificar la complejidad ecológica para su análisis. El hecho de que el 60 % de las estrategias sean conservadoras sugiere que el bosque de la PPM 2 se encuentra en una etapa sucesional avanzada. En esta fase, los procesos de competencia y estabilización tienden a favorecer a las especies longevas de crecimiento lento, tal como lo indican Finegan (1996) y Chave et al. (2006).

Las especies clasificadas como conservadoras (*Helicostylis tomentosa*, *Senefeldera inclinata*, etc.) suelen ser especies climácicas o de etapas tardías. Su alta DBM les confiere una superior resistencia a la tensión mecánica causada por vientos, la carga de epífitas y la caída de ramas, asegurando su persistencia en el dosel por décadas, un atributo vital documentado por King et al. (2006) y Kraft et al. (2010).

El 40 % de especies con estrategia adquisitiva demuestra que el bosque primario no es una entidad homogénea. La presencia de estas especies, incluida la pionera típica *Cecropia sciadophylla*, es un indicio de la ocurrencia de disturbios recientes a pequeña escala (ej., caída de árboles que crean claros), los cuales son esenciales para el mantenimiento de la diversidad funcional y la regeneración de especies dependientes de luz, de acuerdo con la hipótesis de la dinámica de claros (Smith et al., 1997; Poorter et al., 2008).

La coexistencia de ambas estrategias es un fenómeno explicado por la teoría del ensamblaje comunitario mediante filtros ambientales. La heterogeneidad espacial y temporal en la disponibilidad de recursos (luz, agua, nutrientes) crea una gama de nichos que pueden ser

explotados por especies con diferentes tácticas de uso de recursos, permitiendo su coexistencia en el paisaje forestal (Díaz & Cabido, 2001; Gusmán, 2015; Aguirre et al., 2019).

Este balance estratégico es fundamental para la resiliencia del ecosistema. Las especies adquisitivas actúan como ingenieras de la recuperación tras perturbaciones, mientras que las conservadoras garantizan la estabilidad, el almacenamiento de carbono a largo plazo y la provisión de hábitat para la fauna especializada, funciones ecosistémicas complementarias destacadas por Chave et al. (2005) y Aponte (2025).

Los resultados tienen una aplicación directa en la selvicultura y la restauración ecológica. Para proyectos de enriquecimiento o restauración en bosques degradados de la región, se recomienda una mezcla de especies adquisitivas (para una rápida cobertura y recuperación microclimática) y conservadoras (para asegurar la estabilidad y el carbono a largo plazo), una estrategia respaldada por los estudios de Trinidad (2020) y Ortiz (2018) en ecosistemas similares (**Figura 11**).

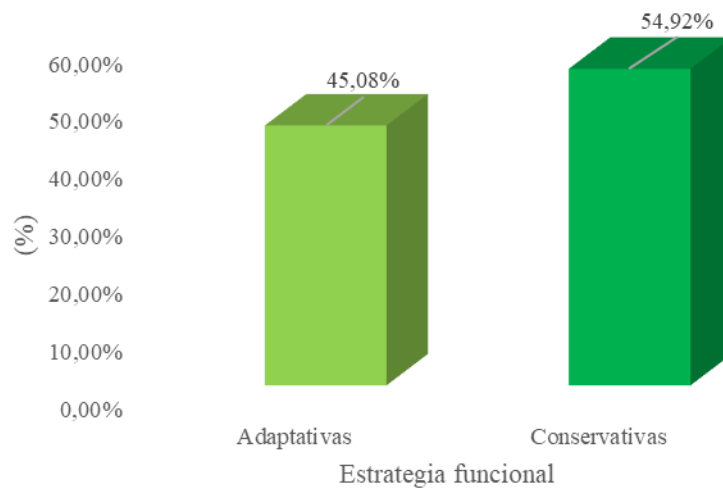


Figura 11. Estrategias funcional de la DBM en la PPM 2.

V. CONCLUSIONES

1. La parcela presentó 59 especies, con predominio de Fabaceae, Moraceae y Myristicaceae, reflejando una etapa sucesional avanzada donde *Senefeldera inclinata* fue la especie más abundante.
2. Las diez especies con mayor IVI mostraron estrategias funcionales predominantemente conservadoras, lideradas por *Senefeldera inclinata*, *Cedrelinga cateniformis* y *Otoba parvifolia*, indicando estabilidad comunitaria en bosque maduro.
3. Se confirmó un gradiente estratégico adquisitivo-conservador, con una correlación negativa entre el área foliar específica y la densidad básica de la madera, mientras que la forma de copa fue independiente de los rasgos foliares.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Evaluar, a lo largo de gradientes ambientales del BRUNAS (como el altitudinal, entre laderas bajas y altas), la plasticidad fenotípica de rasgos funcionales clave (AFE, densidad de la madera) en las especies dominantes, con el fin de predecir su respuesta al cambio climático.
2. Utilizar la integración de datos de sensores remotos (LiDAR, drones) y datos de rasgos funcionales para escalar las estrategias funcionales al nivel de paisaje, con el fin de mapear la resiliencia funcional del bosque.
3. Implementar un experimento de enriquecimiento forestal en áreas degradadas, estableciendo especies de estrategias funcionales contrastantes (adquisitivas y conservadoras), con el objetivo de evaluar su efectividad en la restauración de servicios ecosistémicos.

VII. REFERENCIAS

- Acosta, V., Araujo, P., & Iturre, M. (2006). Caracteres estructurales de las masas. *Serie didáctica*, 2.
- Aguirre, C., Santillán, E., & Díaz E. (2019). Rasgos funcionales de los árboles de bosque de montaña favorecen la estrategia de conservación de las especies a los riesgos ambientales, Tingo María-Perú. *Revista Boletín Redipe*, 8(7), 99-112.
- Aguirre, M. (2025). *Caracteres funcionales foliares y composición química orgánica de tres especies arbóreas de un bosque de selva alta de Tingo María, Huánuco, Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/3168>
- Alcázar, C., & Ramírez, W. (2011). El uso de rasgos funcionales en flora como herramienta para establecer prioridades de conservación. ResearchGate, 215-222.
- Álvarez, E., Benítez, D., Velásquez, C., & Cogollo, A. (2013). Densidad básica del fuste de árboles del bosque seco en la costa Caribe de Colombia. *Revista Intrópica*, 8, 17–28.
- Amaro, J., Moya, E., Quiroz, J., Carrillo, A., Pérez, J., & Garay, A. (2004). Análisis de crecimiento, área foliar específica y concentración de nitrógeno en hojas de pasto "mulato"(Brachiaria híbrido, cv.). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 42(3), 447-458.
- Andrade, H., & Cerda, R. (2024, enero). *Dasometría y medición de sombra*. CATIE. <https://www.slideserve.com/elisa/dasometr-a-y-medici-n-de-sombra>
- Apolinario, J., & Carmen, K. (2015). *Capacidad de almacenamiento de carbono en un bosque joven y maduro de Puya raimondii Harms, Vilcashuaman–Ayacucho* [Tesis Ing. Forestal y del Ambiente, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio UNCP: <http://hdl.handle.net/20.500.12894/3493>
- Aponte, O. (2025). *Rasgos funcionales vegetativos, foliares y regenerativos de la vegetación arbórea del bosque secundario de Tulumayo, Pueblo Nuevo, Huánuco, Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional.
- Arias, D. (2005). Morfometría del árbol en plantaciones forestales tropicales. *Revista forestal Kurú* 2(5):1-13. <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/543>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación* (7^{ma} ed.). (Ed.) Episteme, C.A.
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. (Ed.) Enfoques Consulting EIRL.

- Aróstegui, A. (1982). *Recopilación y análisis de estudios tecnológicos de maderas peruanas* (Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional Forestal y de Fauna, documento de trabajo. 2).
- Arroyo, S. (2015). *Morfología y fisiología de tres especies de polylepis P. microphylla (Wedd.) Bitter, P. racemosa Ruiz & Pav. y P. subsericans J.F. Macbr. (Rosaceae) en tres niveles altitudinales, en Yanacocha, Urubamba – Cusco*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco].
- Baraloto, C., Paine, T., Poorter, L., Beauchene, J., Bonal, D., Domenach, Am., Hérault, B., Patiño, S., Roggy, J., & Chave, J. (2010). Decoupled leaf and stem economics in rain forest trees. *Ecology Letters*, 13, 1338–1347. doi:10.1111/j.1461-0248.2010.01517.x
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3.^a ed.). México D.F.: Pearson Educación.
- Blas, D. (2004). *Establecimiento y evaluación de parcelas permanentes de medición en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María* [Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables, Mención Forestales de la Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/654>
- Broadhead, J. S., Muxworthy, A. R., Ong, C. K., & Black, C. R. (2003). Comparison of methods for determining leaf area in tree rows. *Agric. Forest. Meteorol.*, 115, 151-161.
- Bultynck, L., Fiorani, F., & Lambers, H. (1999). Control of leaf growth and its role in determining variation in plant growth rate from an ecological perspective. *Plant Biol.*, 1(1), 13-18.
- Cardoza, F. (2011). *Diversidad y Composición Florística y funcional de los bosques del Parque Nacional Monte Cristo, El Salvador*. [Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE]. Repositorio institucional. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/4815>
- Castañeda, E. (2021). *Análisis dasométrico y morfométrico del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva a través de parcelas permanentes de medición, en Tingo María-Huánuco* [Tesis Ing. Forestal, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1992>
- Chave, J. (2006). *Medición de densidad de madera en árboles tropicales manual de campo*. [http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/wood_density_spanish\[1\].pdf](http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/wood_density_spanish[1].pdf)
- Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M., Chambers, J., Eamus, D., Folter, H., Fromard, F., Higuchi, N., Kira, T. Lescure, J., Nelson, B. W., Ogawa, H., PUIG, H., Riera, B., &

- Yamakuua, T. (2005). Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia*, 145(1), 87-99.
- Chave, J., Muller, H., Baker, T., Easdale, T., Steege, H., & Webb, C. (2006). Regional and Phylogenetic Variation of Wood Density Across 2456 Neotropical Tree Species. *Ecological Applications*, 16(6), 2356-2367.
- Cintrón, G., & Schaeffer, Y. (1983). *Introducción a la ecología del manglar* (No. 574.52632 C5). Montevideo: Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe.
- Corella, J., Valdez, H., Cetina, A., González, C., Trinidad, S., & Aguirre, R. (2001). Estructura forestal de un bosque de mangles en el noreste del estado de Tabasco, México. *Ciencia Forestal en México*, 26(90), 73-102.
- Cornelissen, J., Lavorel, S., Garnier, E., Díaz, S., Buchmann, N., Gurvich, D., ... & Poorter, H. (2003). A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. *Australian journal of Botany*, 51(4), 335-380.
- Corvalán, P; & Hernández, J. (2006). *Medición de copas y raíces*. Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile. 32 p.
- Cox, W. (1981). *Laboratory manual of general ecology*. William C. Brown Co. Publishers. Iowa, USA.
- Curtis, J., & McIntosh, R. (1951). An upland forest continuum in the pariré-forest border region of Wisconsin. *Ecology*, (32), 476-496.
- Daviran, R. (2024). *Efecto de rasgos funcionales de especies arbóreas en la fijación de carbono y calidad del suelo en un bosque premontano en Tingo María-Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2777>
- De la Riva, E. G., Pérez, I., Fernández, C. N., Olmo, M., Arana, T. M., & Villar, R. (2014). Rasgos funcionales en el género *Quercus*: estrategias adquisitivas frente a conservativas en el uso de recursos. *Ecosistemas*, 23(2), 82-89.
- Domínguez, D. (2024). Caracterización de rasgos funcionales de *Parkia panurensis* “pashaco colorado” en colinas bajas y altas. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2702>
- Dueñas, M. (2009). *Valorización económica del servicio hídrico en el BRUNAS*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva].
- Durlo, MA. (2001). Relações morfométricas para *Cabrlea canjerana* (Well.) Mart. *Ciênc Florest*, 11(1):141-9.

- Ellis, B., Daly, D. C., Hickey, L. J., Johnson, K. R., Mitchell, J. D., Wilf, P., & Wing, S. L. (2009). *Manual of Leaf Architecture*. Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Finegan, B. (1996). Pattern and process in neotropical secondary rain forest: the first hundred years of succession. *Trends in ecology & evolution*, 11(3),119-124.
- Flores, Y. (2016). *Clave dendrológica para la identificación de los principales árboles de la Región Ucayali*. Estación Experimental Agraria Pucallpa – INIA.
- Flores, Y., Ugalde, L., Galloway, G., & Carrera, F. (2004). Crecimiento y productividad de plantaciones de seis especies forestales nativas de 20 años de edad en el bosque Alexander Von Humboldt, Amazonia Peruana. *Recursos Naturales y Ambiente*, (41).
- Gómez, C., & Salazar, M. (2010). *Instalación de parcelas permanentes de muestreo, PPM, en los bosques tropicales del Darién en Panamá*. Panamá.
- Gusmán, E. (2015). *Diversidad funcional y diversidad filogenética en los bosques secos del sur del Ecuador*. [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio institucional. <https://oa.upm.es/39537/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar Baptista Lucio, M. (2004). *Metodología de la investigación* (3^{ra} ed.). McGraw-Hill Educación.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6^{ta} ed.). McGraw-Hill Educación.
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- Hess, A. F., Loiola, T., Arruda de Souza, I., & Nascimento, B. (2016). Morfometría de la copa de *Araucaria angustifolia* en sitios naturales en el sur de Brasil. *Revista Bosque* 37(3), 603–611. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002016000300017>
- Holdridge, L. R. (1967). *Ecología basada en zonas de vida* (No. 83). Agroamérica.
- Jacobo, A. E., García, J. L., & Morales, M. A. (2013). *La investigación científica y su clasificación: básica, aplicada y tecnológica*. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1(1), 1–15. Recuperado de <https://www.pag.org.mx/revistas/index.php/PAG/article/view/27>
- King DA, Davies SJ, Tan S, Noor NSM. (2006). The role of wood density and stem support costs in the growth and mortality of tropical trees. *J Ecol*, 94(3):670-80.
- Kozlowski, T., Kramer, P., & Pallardy, S. (1991). *The physiological ecology of woody plants*. Academic Press.

- Kraft, N.J.B., Metz, M.R., Condit, R.S., & Chave J. (2010). The relationship between wood density and mortality in a global tropical forest data set. *New Phytol*, 188(4):1124-36.
- Kucharik, Ch. J., Norman, J. M., & Gower, S. T. (1998). Measurements of branch area and adjusting leaf area index to indirect measurements. *Agric. Forest Meteorol.*, 91(1-2), 69-88.
- Lemaire G., Onillon, B., Grosse, G., Chartier, M., & Allirand, J. M. (1991). Nitrogen distribution within a lucerne canopy during regrowth: relation with light distribution. *Ann Bot.*, 1(68), 483-488.
- Lemus, L. (2017). *Relación de los rasgos funcionales con la estructura de los ensamblajes de herpetofauna, la selección y preferencia de hábitat en un páramo de Colombia*. [Tesis de Título, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/10554/34417>
- Licona, J., Peña, C. & Mostacedo, B. (2007). *Composición Florística, Estructura y Dinámica de un Bosque Amazónico aprovechado a diferentes intensidades en Pando, Bolivia*. Proyecto BOLFOR / Instituto Boliviano de Investigación Forestal.
- López, B. (2015). *Rasgos funcionales y su relación con el funcionamiento de las plantas*. [Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/10396/12561>
- Manayay, S. (2023). Relación del diámetro de copa y el diámetro de fuste de los árboles en bosque de Colinas Altas y bajas de Tingo María. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2677>
- Martínez, A. (2019). *Estimación de la captura de carbono y evaluación del riesgo del bosque urbano del Tecnológico de Antioquia* Institución Universitaria. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tda/473>
- McKean, S. J. (1993). *Manual de análisis de suelos y tejido vegetal: Una guía teórica y práctica de metodologías* (Documento de trabajo No. 129). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Recuperado de https://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/S593.M2_Manual_de_an%C3%A1lisis_de_suelos_y_tejido_vegetal_Una_gu%C3%ADa_te%C3%B3rica_y_pr%C3%A1ctica_de_metodologia.pdf
- Minaya, F. (2023). *Rasgos funcionales de diámetro, altura y copa de especies forestales según estrategia adaptativa y conservativa en bosques de colina baja y alta de Tingo María* –

- Huánuco. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2600>
- Ortiz, I. (2018). *Respuestas funcionales de especies arbóreas del bosque mesófilo de montaña en ambientes perturbados*. [Tesis de Maestría, Universidad Veracruzana]. https://www.uv.mx/met/files/2018/02/Isis_Io_Tesis_Maestria.pdf
- Patiño, S., Mercado, L., & Czimczik, C. I. (2005). Manual de campo para el estudio de hojas y madera editado para establecer efectos de sequía. *PAN-AMAZONIA Project ene*, 2005, 1-12.
- Pérez, J. A., García, E., Enríquez, J. F., Quero, A. R., Pérez, J., y Hernández, A. (2004). Análisis de crecimiento, área foliar específica y concentración de nitrógeno en hojas de pasto “mulato” (*Brachiaria híbrido*, cv.). *Tec. Pecu. Méx.*, 42(3), 447-458.
- Pinelo, G. (2000). *Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya*. Petén, Guatemala: Serie técnica Manual técnico N° 40.
- Ponce, R., Ventura, D., Hernández, A., Jiménez, P., Galindo, B., & Carpio, A. (2022). Cuadro comparativo de Análisis Paramétrico y No Paramétrico. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 10(20), 90-93.
- Pool, D., Snedaker, S., & Lugo, A. (1977). Structure of mangrove forest in Florida, Puerto Rico, México and Costa Rica. *Biotropica*, 9(3), 195-212.
- Puerta, R. H. (2007). *Modelo digital de elevación del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María – Perú: Repositorio UNAS.
- Ríos, P. (2015). *Hábitos de crecimiento y forma de copa en la fijación de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) en especies vegetales de un sistema multiestrato, fundo UNAP. distrito de San Juan Bautista. Loreto. 2015* [Tesis Ing. Gestión Ambiental, Universidad de la Amazonia Peruana]. Repositorio UNAP: <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3259>
- Ruiz, J. (2004). *Evaluación de parcelas permanentes de medición (PPM) en bosques secundarios de Tingo María* [Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables, Mención Forestales de la Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/653>

- Ruiz, J. (2015). *Grupos funcionales de plantas con potencial para la restauración ecológica de manantiales de agua en la microcuenca de la Laguna de Pedro Palo y sus alrededores, Cundinamarca – Colombia* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Colombia].
- Salazar, R. (2022). *Rasgos funcionales de la vegetación arbórea de un bosque de colina y su relación con los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2131>
- Sales, G. (2022). *Grupos funcionales microbianos que intervienen en la fertilidad del suelo en el bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva -Tingo María*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2329>
- Sánchez, H. (1984). *Metodología y diseños de la investigación científica*. Lima: Editorial Mantaro.
- Sandoval, H. (2023). *Hábitat de amblypygi (arachnida) como rasgo funcional a la adaptación al cambio climático en el parque nacional Tingo María y su zona de amortiguamiento-Huánuco-Perú*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/2538>
- Sanoja, M. (1983). *Estimación de área foliar de dos variedades de papa (Solanum tuberosum) en las localidades de Mariara, Estado Carabobo y Tucutunemo, Estado Aragua* [Tesis de pregrado, Universidad Central de Venezuela]. Repositorio institucional UCV.
- Sanquetta, C., Behling, A., Corte, A., Fernández, A., Beckert, S., & Simón, A. (2014). Equações para estimativa do diâmetro de copa para acácia-negra. *Revista Floresta e Ambiente*, 21(2), 192–205. <https://doi.org/10.4322/floram.2014.018>
- Sarmiento, C., Patiño, S., Paine, C. T., Beauchêne, J., Thibaut, A., & Baraloto, C. (2011). Within-individual variation of trunk and branch xylem density in tropical trees. *American journal of botany*, 98(1), 140-149.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2022). *Boletín hidroclimático regional dirección zonal 10, Huánuco*. <https://hdl.handle.net/20.500.12542/1821>
- Sgot, C. (2014). *Estudio de diagnóstico y zonificación para el tratamiento de demarcación territorial de la Provincia de Leoncio Prado*. Huánuco.
- Silva, A. (2018). *Diversidad funcional a través de una gradiente de uso de suelo en la cuenta de Lucre – Provincia de Quispicanchi*. [Tesis de Título, Universidad Nacional San

- Antonio Abad del Cusco]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/4943>
- Smith, J., Sabogal, C., De Jong, W., & Kaimowitz, D. (1997). *Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina* (No. 16356). Bogor: CIFOR.
- Sonnentag, O., Talbot, J., Chen, J. M., & Roulet, N. T. (2008). Using direct and indirect measurements of leaf area index to characterize the shrub canopy in an ombrotrophic peatland. *Agric. Forest. Meteorol.*, 144, 200-212.
- Trinidad, J. (2020). *Comportamiento de especies forestales en grupos funcionales con fines de restauración ecológica en un cafetal abandonado, caserío San Juan, región San Martín*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/1735>
- Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. (UCV). (2013). *Análisis foliar / Análisis de tejidos vegetales (material docente)*.
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica* (2a ed.). Lima: San Marcos.
- Vallejo, M., Londoño, A., López, R., Galeano, G., Álvarez, E., & Devia, W. (2005). *Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia*. Bogotá D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Vela, A. (2019). *Rasgos funcionales asociados al servicio ecosistémico de mitigación del cambio climático en árboles de colinas altas del bosque reservado de la UNAS – Tingo María*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/1722>
- Villacís, J. (2016). *Evaluación de rasgos funcionales foliares en especies del bosque seco tropical del Ecuador* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica Particular de Loja]. Repositorio UTPL. Recuperado de <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/19376>
- Wiemann, M. C., & Williamson, G. B. (1989). Wood Specific Gravity Gradients in Tropical Dry and Montane Rain Forest Trees. *American Journal of Botany*, 76(6), 924–928. <https://doi.org/10.2307/2444548>
- Zelada, H., & Reynel, C. (2019). Estimación de rasgos funcionales en dos especies arbóreas de una gradiente altitudinal tropical en el centro del Perú. *Revista Forestal del Perú*, 34(82), 132–143.

ANEXOS

ANEXO A: Datos del área de estudio

Tabla 6. Composición florística de la PPM 2.

Familia	Género	Especie
Anacardiaceae	Tapirira	<i>Tapirira retusa</i> Ducke
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria elata</i> R.E.Fr.
	Xylopia	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.
Apocynaceae	Couma	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr. <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin
Araliaceae	Schefflera	
Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
Burseraceae	Dacryodes	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
		<i>Dacryodes kukachkana</i> L.O.Williams
	Protium	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.
		<i>Protium sagotianum</i> Marchand
Tetragastris	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	
Caricaceae	Jacaratia	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms
Chrysobalanaceae	Parinari	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.
Clusiaceae	Symphonia	<i>Symphonia globulifera</i> L.fil.
	Garcinia	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel
Combretaceae	Terminalia	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.
Euphorbiaceae	Alchornea	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.
	Caryodendron	<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karst.
	Hevea	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
	Senefeldera	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll.Arg.
Fabaceae	Andira	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle
		<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
	Cedrelinga	
	Hydrochorea	<i>Hydrochorea pedicellaris</i> (DC) M.V.B
Fabaceae	Inga	<i>Inga peltademia</i> Harms.
		<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd
	Schizolobium	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake
Tachigali	<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend.	
Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.
Lauraceae	Aniba	<i>Aniba puchury-minor</i> (Mart.) Mez
	Nectandra	<i>Nectandra pulverulenta</i> Nees
Malvaceae	Apeiba	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.
	Theobroma	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
Melastomataceae	Henriettea	<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J.F. Macbr.
	Miconia	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin
Meliaceae	Carapa	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.

Familia	Género	Especie
Moraceae	Batocarpus	<i>Batocarpus orinocensis</i> H.Karst.
	Brosimum	<i>Brosimum parinarioides</i> subsp. <i>amplicoma</i> (Ducke) C.C.Berg
		<i>Brosimum rubescens</i> Taub.
	Clarisia	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.
	Ficus	<i>Ficus schultesii</i> Dugand
	Helicostylis	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby
Myristicaceae	Maquira	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.
	Otoba	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) AH Gentry
	Osteophloeum	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A.DC.) Warb.
	Virola	<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb
		<i>Virola decorticans</i> Ducke
		<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.
	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	
Myrtaceae	Campomanesia	<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav.
Nyctaginaceae	Neea	<i>Neea divaricata</i> Poeppig & Endl
Piperaceae	Piper	<i>Piper arboreum</i> Aubl.
Rubiaceae	Cinchona	<i>Cinchona calisaya</i> Wedd.
		<i>Cinchona pubescens</i> Hort.Mack. ex Walp.
	Simira	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerl.
Sapotaceae	Manilkara	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.
	Pouteria	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
	Pourouma	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
		<i>Pourouma minor</i> Benoist

Tabla 7. IVI de la PPM 2.

Especies	N	Ar	Dr	Fr	IVI %
<i>Senefeldera inclinata</i>	197	32,30	15,58	7,62	55,49
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	13	2,13	15,92	3,35	21,40
<i>Otoba parvifolia</i>	25	4,10	6,52	4,57	15,20
<i>Helicostylis tomentosa</i>	30	4,92	4,10	5,49	14,50
<i>Hevea guianensis</i>	17	2,79	5,42	3,96	12,17
<i>Pourouma minor</i>	22	3,61	3,57	4,88	12,06
<i>Theobroma subincanum</i>	25	4,10	1,72	4,88	10,70
<i>Couma macrocarpa</i>	20	3,28	2,21	4,27	9,76
<i>Virola pavonis</i>	18	2,95	2,76	3,66	9,37
<i>Cecropia sciadophylla</i>	16	2,62	3,55	2,44	8,61
<i>Batocarpus orinocensis</i>	14	2,30	1,01	3,35	6,66
<i>Protium amazonicum</i>	13	2,13	0,97	3,35	6,46

Especies	N	Ar	Dr	Fr	IVI %
<i>Pouteria torta</i>	5	0,82	4,35	1,22	6,39
<i>Maquira guianensis</i>	12	1,97	1,00	3,35	6,32
<i>Vismia cayennensis</i>	8	1,31	2,79	1,83	5,94
<i>Tetragastris panamensis</i>	9	1,48	1,93	2,44	5,85
<i>Jacaranda copaia</i>	8	1,31	2,68	1,83	5,82
<i>Cinchona calisaya</i>	12	1,97	1,31	1,83	5,11
<i>Henriettea sylvestris</i>	10	1,64	1,00	1,83	4,46
<i>Virola surinamensis</i>	7	1,15	1,63	1,52	4,30
<i>Cinchona pubescens</i>	8	1,31	0,86	1,83	4,00
<i>Tachigali setifera</i>	8	1,31	0,82	1,83	3,96
<i>Clarisia racemosa</i>	6	0,98	1,95	0,91	3,84
<i>Caryodendron orinocense</i>	7	1,15	1,04	1,52	3,71
<i>Dacryodes nitens</i>	7	1,15	0,66	1,83	3,64
<i>Pouroma cecropiifolia</i>	6	0,98	0,85	1,52	3,35
<i>Guatteria elata</i>	6	0,98	0,64	1,52	3,15
<i>Apeiba membranacea</i>	4	0,66	1,26	1,22	3,14
<i>Schefflera morototoni</i>	4	0,66	1,02	1,22	2,90
<i>Alchornea triplinervia</i>	5	0,82	1,23	0,61	2,66
<i>Protium sagotianum</i>	5	0,82	0,30	1,52	2,65
<i>Simira rubescens</i>	5	0,82	0,23	1,52	2,57
<i>Inga peltademia</i>	5	0,82	0,49	1,22	2,53
<i>Virola calophylla</i>	4	0,66	0,63	1,22	2,50
<i>Garcinia madruno</i>	5	0,82	0,32	1,22	2,35
<i>Nectandra pulverulenta</i>	5	0,82	0,28	1,22	2,32
<i>Virola decorticans</i>	5	0,82	0,57	0,91	2,31
<i>Tapirira retusa</i>	3	0,49	0,82	0,91	2,23
<i>Hidrochorea pedicellaris</i>	4	0,66	0,39	0,61	1,66
<i>Miconia serrulata</i>	1	0,16	1,14	0,30	1,61
<i>Symphonia globulifera</i>	3	0,49	0,50	0,61	1,60
<i>Inga alba</i>	1	0,16	1,06	0,30	1,52
<i>Manilkara bidentata</i>	2	0,33	0,27	0,61	1,21
<i>Ficus schultesii</i>	1	0,16	0,73	0,30	1,20
<i>Aniba puchury-minor</i>	2	0,33	0,23	0,61	1,16
<i>Xylopia sericea</i>	2	0,33	0,15	0,61	1,09
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	2	0,33	0,08	0,61	1,02
<i>Dacryodes kukachkana</i>	2	0,33	0,07	0,61	1,01
<i>Carapa guianensis</i>	1	0,16	0,38	0,30	0,85
<i>Brosimum parinarioides</i>	1	0,16	0,29	0,30	0,76
<i>Parinari curatellifolia</i>	1	0,16	0,15	0,30	0,62
<i>Neea divaricata</i>	1	0,16	0,12	0,30	0,59
<i>Brosimum rubescens</i>	1	0,16	0,09	0,30	0,56
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,16	0,09	0,30	0,56
<i>Campomanesia lineatifolia</i>	1	0,16	0,07	0,30	0,54

Especies	N	Ar	Dr	Fr	IVI %
<i>Piper arboreum</i>	1	0,16	0,06	0,30	0,53
<i>Andira surinamensis</i>	1	0,16	0,04	0,30	0,51
<i>Jacaratia digitata</i>	1	0,16	0,04	0,30	0,51
<i>Terminalia oblonga</i>	1	0,16	0,04	0,30	0,51
Total	610	100	100	100	300

Tabla 8. Abundancia por especies, densidad básica y categoría de la madera, y estrategia funcional.

Especies	N	DBM g/cm³	CDBM	Estrategia funcional
<i>Tapirira retusa</i>	3	0,51	3	1
<i>Guatteria elata</i>	6	0,36	2	1
<i>Xylopia sericea</i>	2	0,58	3	2
<i>Couma macrocarpa</i>	20	0,61	3	1
<i>Schefflera morototoni</i>	4	0,45	3	1
<i>Jacaranda copaia</i>	8	0,35	2	1
<i>Dacryodes nitens</i>	7	0,53	3	1
<i>Dacryodes kukachkana</i>	2	0,61	4	2
<i>Protium amazonicum</i>	13	0,56	3	2
<i>Protium sagotianum</i>	5	0,54	3	1
<i>Tetragastris panamensis</i>	9	0,71	4	2
<i>Jacaratia digitata</i>	1	0,19	1	1
<i>Parinari curatellifolia</i>	1	0,68	4	2
<i>Symphonia globulifera</i>	3	0,68	4	2
<i>Garcinia madruno</i>	5	0,66	4	2
<i>Terminalia oblonga</i>	1	0,73	4	2
<i>Alchornea triplinervia</i>	5	0,44	3	1
<i>Caryodendron orinocense</i>	7	0,64	4	2
<i>Hevea guianensis.</i>	17	0,51	3	1
<i>Senefeldera inclinata</i>	197	0,65	5	2
<i>Andira surinamensis</i>	1	0,67	4	2
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	13	0,56	3	2
<i>Hydrochorea pedicellaris</i>	4	0,38	2	1
<i>Inga peltademia</i> Harms.	5	0,49	3	1
<i>Inga alba</i>	1	0,53	3	1
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,48	3	1
<i>Tachigali setifera</i>	8	0,60	3	2
<i>Vismia cayennensis</i>	8	0,57	3	2
<i>Aniba puchury-minor</i>	2	0,50	3	1
<i>Nectandra pulverulenta</i>	5	0,52	3	1
<i>Apeiba membranacea</i>	4	0,29	1	1

Especies	N	DBM g/cm³	CDBM	Estrategia funcional
<i>Theobroma subincanum</i>	25	0,42	1	1
<i>Henriettea sylvestris</i>	10	0,56	3	2
<i>Miconia serrulata</i>	1	0,57	3	2
<i>Carapa guianensis</i>	1	0,56	3	2
<i>Batocarpus orinocensis</i>	14	0,65	4	2
<i>Brosimum parinarioides</i>	1	0,58	3	2
<i>Brosimum rubescens</i>	1	0,95	5	2
<i>Clarisia racemosa</i>	6	0,56	3	2
<i>Ficus schultesii</i>	1	0,43	3	1
<i>Helicostylis tomentosa</i>	30	0,75	3	1
<i>Maquira guianensis</i>	12	0,44	3	1
<i>Otoba parvifolia</i>	25	0,53	2	1
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	2	0,50	3	1
<i>Virola calophylla</i>	4	0,45	3	1
<i>Virola decorticans</i>	5	0,56	3	2
<i>Virola pavonis</i>	18	0,28	3	1
<i>Virola surinamensis</i>	7	0,42	3	1
<i>Campomanesia lineatifolia</i>	1	0,65	4	2
<i>Neea divaricata</i>	1	0,64	4	2
<i>Piper arboreum</i>	1	0,34	2	1
<i>Cinchona calisaya</i>	12	0,68	4	2
<i>Cinchona pubescens</i>	8	0,54	3	1
<i>Simira rubescens</i>	5	0,62	4	2
<i>Manilkara bidentata</i>	2	0,87	5	2
<i>Pouteria torta</i>	5	0,59	3	2
<i>Cecropia sciadophylla</i>	16	0,34	2	1
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	6	0,34	2	1
<i>Pourouma minor</i>	22	0,48	2	1

Tabla 9. Densidad básica de la madera de 10 especies seleccionadas (ramas).

Especies	Peso fresco (g)	Volumen verde (cm ³)	Peso seco (g)	DBM (g/cm ³)
<i>Senefeldera inclinata</i>	30,00	30,00	19,56	0,65
<i>Otoba parvifolia</i>	15,00	17,00	8,93	0,53
<i>Theobroma subincanum</i>	22,00	20,00	8,49	0,42
<i>Pourouma minor</i>	39,00	38,00	18,11	0,48
<i>Hevea guianensis</i>	36,00	33,00	16,79	0,51
<i>Helicostylis tomentosa</i>	7,00	5,00	3,77	0,75
<i>Virola pavonis</i>	50,00	61,00	17,23	0,28
<i>Couma macrocarpa</i>	53,00	40,00	24,50	0,61
<i>Cecropia sciadophylla</i>	75,00	50,00	17,00	0,34
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	80,00	65,00	36,50	0,56

Tabla 10. Categoría de densidad básica de la madera por especies en la PPM 2.

Categoría	Especies
1	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms
	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.
	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
2	<i>Guatteria elata</i> R.E.Fr.
	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
	<i>Hydrochorea pedicellaris</i> (DC) M.V.B
	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) AH Gentry
	<i>Piper arboreum</i> Aubl.
	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
	<i>Pourouma minor</i> Benoist
	<i>Tapirira retusa</i> Ducke
	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.
3	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr.
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin
	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly. vel sp. aff.
	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.
	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
	<i>Inga peltademia</i> Harms.
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake
	<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend.
	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.
	<i>Aniba puchury-minor</i> (Mart.) Mez
<i>Nectandra pulverulenta</i> Nees	
<i>Henriettea sylvestris</i> (Gleason) J.F. Macbr.	
<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	
<i>Brosimum parinarioides</i> subsp. <i>amplicoma</i> (Ducke) C.C.Berg	

Categoría	Especies
4	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.
	<i>Ficus schultesii</i> Dugand
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby
	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.
	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A.DC.) Warb.
	<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb
	<i>Virola decorticans</i> Ducke
	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.
	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.
	<i>Cinchona pubescens</i> Hort.Mack. ex Walp.
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.
	<i>Dacryodes kukachkana</i> L.O.Williams
	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze
	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.
	<i>Symphonia globulifera</i> L.fil.
	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel
	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.
	<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karst.
	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle
	<i>Batocarpus orinocensis</i> H.Karst.
<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav.	
<i>Neea divaricata</i> Poeppig & Endl	
<i>Cinchona calisaya</i> Wedd.	
<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerm.	
5	<i>Senefeldera inclinata</i> Müll.Arg.
	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.
	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.

Tabla 11. Evaluación de los rasgos funcionales foliares de 10 especies seleccionadas.

Nº muestras	Especie	Área foliar (cm ²)	Largo de hoja (cm)	Ancho de hoja (cm)	Grosor foliar (mm)	Peso fresco de hoja (g)	Peso seco de hoja (g)	Área foliar específica (cm ² /g)	Tamaño foliar (mm ²)	Contenido de materia seca foliar (CMSF)	Tipo de hoja
1	<i>Senefeldera inclinata</i>	158,50	28,40	8,30	0,22	3,00	1,17	135,47	2,36	0,39	1
2	<i>Senefeldera inclinata</i>	159,25	27,50	8,50	0,22	3,00	1,34	118,84	2,34	0,45	1
3	<i>Senefeldera inclinata</i>	150,84	27,10	7,80	0,33	3,00	1,39	108,52	2,11	0,46	1
4	<i>Senefeldera inclinata</i>	181,50	28,50	8,70	0,27	4,00	1,62	112,04	2,48	0,41	1
5	<i>Senefeldera inclinata</i>	192,10	30,00	8,80	0,21	3,00	1,64	117,13	2,64	0,55	1
1	<i>Otova parvifolia</i>	230,89	36,30	8,30	0,20	4,00	1,61	143,41	3,01	0,40	1
2	<i>Otova parvifolia</i>	279,87	38,20	10,00	0,25	5,00	2,23	125,50	3,82	0,45	1
3	<i>Otova parvifolia</i>	272,66	31,00	10,70	0,22	5,00	2,17	125,65	3,32	0,43	1
4	<i>Otova parvifolia</i>	298,03	40,10	9,50	0,23	5,00	2,36	126,28	3,81	0,47	1
5	<i>Otova parvifolia</i>	231,58	35,20	9,00	0,24	4,00	1,66	139,51	3,17	0,42	1
1	<i>Theobroma subincanum</i>	273,35	35,00	10,90	0,46	4,00	2,01	136,00	3,82	0,50	1
2	<i>Theobroma subincanum</i>	211,88	32,90	9,30	0,35	3,00	1,12	189,18	3,06	0,37	1
3	<i>Theobroma subincanum</i>	230,52	33,50	8,60	0,21	3,00	1,17	197,03	2,88	0,39	1
4	<i>Theobroma subincanum</i>	171,20	28,40	7,20	0,27	2,00	0,86	199,07	2,04	0,43	1
5	<i>Theobroma subincanum</i>	190,45	27,70	8,40	0,40	2,00	0,98	194,34	2,33	0,49	1
1	<i>Pourouma minor</i>	115,33	21,50	7,80	0,25	2,00	0,77	149,78	1,68	0,39	1
2	<i>Pourouma minor</i>	128,68	24,40	7,90	0,23	2,00	0,83	155,04	1,93	0,42	1
3	<i>Pourouma minor</i>	130,04	22,50	8,70	0,22	3,00	1,06	122,68	1,96	0,35	1

N° muestras	Especie	Área foliar (cm ²)	Largo de hoja (cm)	Ancho de hoja (cm)	Grosor foliar (mm)	Peso fresco de hoja (g)	Peso seco de hoja (g)	Área foliar específica (cm ² /g)	Tamaño foliar (mm ²)	Contenido de materia seca foliar (CMSF)	Tipo de hoja
4	<i>Pourouma minor</i>	127,41	24,40	7,80	0,24	2,00	0,84	151,68	1,90	0,42	1
5	<i>Pourouma minor</i>	109,63	23,30	7,00	0,21	2,00	0,82	133,70	1,63	0,41	1
1	<i>Hevea guianensis</i>	277,40	38,00	44,50	0,15	10,00	2,24	123,84	16,91	0,22	2
2	<i>Hevea guianensis</i>	367,95	51,00	59,00	0,11	15,00	2,90	126,88	30,09	0,19	2
3	<i>Hevea guianensis</i>	188,72	32,00	36,00	0,13	9,00	1,64	115,07	11,52	0,18	2
4	<i>Hevea guianensis</i>	212,89	36,00	37,00	0,12	8,00	1,69	125,97	13,32	0,21	2
5	<i>Hevea guianensis</i>	172,58	33,00	36,00	0,11	6,00	1,24	139,18	11,88	0,21	2
1	<i>Helicostylis tomentosa</i>	108,74	24,00	6,50	0,25	2,00	0,65	167,29	1,56	0,33	1
2	<i>Helicostylis tomentosa</i>	81,80	23,10	6,40	0,27	1,00	0,59	138,64	1,48	0,59	1
3	<i>Helicostylis tomentosa</i>	135,07	28,30	7,70	0,24	3,00	0,75	180,09	2,18	0,25	1
4	<i>Helicostylis tomentosa</i>	95,74	26,30	6,90	0,20	2,00	0,63	151,97	1,81	0,32	1
5	<i>Helicostylis tomentosa</i>	97,40	21,80	6,30	0,26	2,00	0,60	162,33	1,37	0,30	1
1	<i>Virola pavonis</i>	124,18	21,60	7,80	0,24	3,00	0,68	182,62	1,68	0,23	1
2	<i>Virola pavonis</i>	86,73	20,90	6,80	0,21	3,00	0,77	112,64	1,42	0,26	1
3	<i>Virola pavonis</i>	157,12	21,90	9,00	0,21	4,00	0,80	196,40	1,97	0,20	1
4	<i>Virola pavonis</i>	146,17	25,40	8,50	0,23	4,00	1,16	126,01	2,16	0,29	1
5	<i>Virola pavonis</i>	136,07	22,10	8,20	0,19	3,00	0,73	186,40	1,81	0,24	1
1	<i>Couma macrocarpa</i>	181,09	25,40	10,10	0,20	5,00	2,03	89,21	2,57	0,41	1
2	<i>Couma macrocarpa</i>	207,88	26,70	9,80	0,31	5,00	2,06	100,91	2,62	0,41	1
3	<i>Couma macrocarpa</i>	237,25	28,40	11,00	0,24	5,00	1,85	128,24	3,12	0,37	1
4	<i>Couma macrocarpa</i>	242,38	28,90	10,20	0,19	6,00	1,97	123,04	2,95	0,33	1
5	<i>Couma macrocarpa</i>	272,87	30,00	11,50	0,22	6,00	2,25	121,28	3,45	0,38	1
1	<i>Cecropia sciadophylla</i>	692,01	130,00	138,00	0,26	312,00	125,79	5,50	179,40	0,40	2
2	<i>Cecropia sciadophylla</i>	643,54	125,00	140,00	0,20	305,00	123,10	5,23	175,00	0,40	2
3	<i>Cecropia sciadophylla</i>	620,63	124,00	146,00	0,26	312,00	109,76	5,65	181,04	0,35	2
4	<i>Cecropia sciadophylla</i>	603,54	126,00	138,00	0,20	300,00	125,08	4,83	173,88	0,42	2
5	<i>Cecropia sciadophylla</i>	604,64	129,00	137,00	0,20	322,00	120,58	5,01	176,73	0,37	2
1	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	181,10	91,00	51,00	0,24	27,00	6,10	29,69	46,41	0,23	2
2	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	139,73	49,50	59,50	0,19	21,00	5,20	26,87	29,45	0,25	2
3	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	167,65	65,00	68,00	0,26	24,00	8,74	19,18	44,20	0,36	2
4	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	142,32	71,00	75,00	0,27	28,00	7,67	18,56	53,25	0,27	2
5	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	129,54	69,00	71,00	0,17	29,00	7,51	17,25	48,99	0,26	2

Tabla 12. Datos de campo de la PPM 2.

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	1	1	<i>Senefeldera inclinata</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	3	6,2	30,14
2	1	2	<i>Guatteria elata</i>	18,60	0,027	0,16	0,0011	0,092	4	5,4	23,11
2	1	3	<i>Cecropia sciadophylla</i>	33,70	0,089	0,16	0,0036	0,303	5	7,0	38,48
2	1	4	<i>Inga peltademia</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	1	9,0	63,62
2	1	5	<i>Senefeldera inclinata</i>	17,80	0,025	0,16	0,0010	0,085	5	7,0	38,48
2	1	6	<i>Inga peltademia</i>	20,60	0,033	0,16	0,0013	0,113	5	9,0	63,62
2	1	7	<i>Senefeldera inclinata</i>	11,20	0,010	0,16	0,0004	0,033	5	8,0	50,27
2	1	8	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,80	0,009	0,16	0,0004	0,031	2	5,0	19,64
2	1	9	<i>Protium amazonicum</i>	13,20	0,014	0,16	0,0005	0,046	1	6,3	30,73
2	1	10	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,50	0,017	0,16	0,0007	0,056	4	7,0	38,70
2	1	11	<i>Protium amazonicum</i>	14,10	0,016	0,16	0,0006	0,053	2	5,7	25,38
2	1	12	<i>Virola decorticans</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	5	5,2	21,07
2	1	13	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,80	0,017	0,16	0,0007	0,058	2	6,0	28,13
2	1	14	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,20	0,008	0,16	0,0003	0,028	2	5,4	22,56

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	1	15	<i>Guatteria elata</i>	34,60	0,094	0,16	0,0038	0,319	1	7,7	45,96
2	1	16	<i>Senefelderia inclinata</i>	12,40	0,012	0,16	0,0005	0,041	3	6,0	28,27
2	1	17	<i>Senefelderia inclinata</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	2	6,4	32,42
2	1	18	<i>Tapirira retusa</i>	28,50	0,064	0,16	0,0026	0,217	3	8,0	50,27
2	1	19	<i>Virola decorticans</i>	13,40	0,014	0,16	0,0006	0,048	2	6,0	28,65
2	1	20	<i>Senefelderia inclinata</i>	15,30	0,018	0,16	0,0007	0,062	3	14,8	171,69
2	1	21	<i>Senefelderia inclinata</i>	19,20	0,029	0,16	0,0012	0,098	5	6,0	28,27
2	1	22	<i>Theobroma subincanum</i>	17,40	0,024	0,16	0,0010	0,081	4	5,4	22,69
2	1	23	<i>Otoba parvifolia</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	3	7,0	38,27
2	1	24	<i>Helicostylis tomentosa</i>	14,20	0,016	0,16	0,0006	0,054	5	12,0	113,10
2	1	25	<i>Senefelderia inclinata</i>	23,50	0,043	0,16	0,0017	0,147	1	7,0	38,48
2	1	26	<i>Senefelderia inclinata</i>	16,70	0,022	0,16	0,0009	0,074	5	6,0	28,04
2	1	27	<i>Virola decorticans</i>	33,50	0,088	0,16	0,0035	0,299	2	5,7	25,07
2	1	28	<i>Senefelderia inclinata</i>	21,00	0,035	0,16	0,0014	0,118	2	8,2	52,94
2	1	29	<i>Helicostylis tomentosa</i>	15,00	0,018	0,16	0,0007	0,060	5	10,0	78,54
2	1	30	<i>Senefelderia inclinata</i>	12,80	0,013	0,16	0,0005	0,044	2	6	28,27
2	1	31	<i>Couma macrocarpa</i>	10,50	0,009	0,16	0,0003	0,029	2	5,6	24,63
2	2	1	<i>Senefelderia inclinata</i>	11,40	0,010	0,16	0,0004	0,035	4	8,2	52,62
2	2	2	<i>Protium sagotianum</i>	14,00	0,015	0,16	0,0006	0,052	4	5,1	20,43
2	2	3	<i>Cinchona pubescens</i>	21,20	0,035	0,16	0,0014	0,120	4	9,0	63,62
2	2	4	<i>Senefelderia inclinata</i>	21,00	0,035	0,16	0,0014	0,118	3	6,2	30,43
2	2	5	<i>Simira rubescens</i>	12,70	0,013	0,16	0,0005	0,043	3	7,6	45,78
2	2	6	<i>Senefelderia inclinata</i>	22,50	0,040	0,16	0,0016	0,135	5	7,0	38,48
2	2	7	<i>Tachigali setifera</i>	28,20	0,062	0,16	0,0025	0,212	1	16,1	202,57
2	2	8	<i>Batocarpus orinocensis</i>	11,00	0,010	0,16	0,0004	0,032	2	15,3	183,73
2	2	9	<i>Senefelderia inclinata</i>	11,70	0,011	0,16	0,0004	0,037	4	7,6	45,31
2	2	10	<i>Dacryodes kukachkana</i>	13,00	0,013	0,16	0,0005	0,045	4	11,0	95,03
2	2	11	<i>Pourouma minor</i>	13,40	0,014	0,16	0,0006	0,048	4	5,7	25,25
2	2	12	<i>Theobroma subincanum</i>	10,50	0,009	0,16	0,0003	0,029	4	9,0	63,97
2	2	13	<i>Senefelderia inclinata</i>	23,00	0,042	0,16	0,0017	0,141	4	6,5	32,93
2	2	14	<i>Couma macrocarpa</i>	10,80	0,009	0,16	0,0004	0,031	1	16,3	209,83
2	2	15	<i>Couma macrocarpa</i>	12,80	0,013	0,16	0,0005	0,044	3	10,1	80,12
2	2	16	<i>Senefelderia inclinata</i>	17,50	0,024	0,16	0,0010	0,082	4	7,2	41,00
2	2	17	<i>Senefelderia inclinata</i>	20,60	0,033	0,16	0,0013	0,113	1	19,8	306,98
2	2	18	<i>Senefelderia inclinata</i>	13,40	0,014	0,16	0,0006	0,048	4	6,0	28,23
2	2	19	<i>Senefelderia inclinata</i>	33,00	0,086	0,16	0,0034	0,290	4	8,7	59,93
2	2	1	<i>Hevea guianensis</i>	33,28	0,087	0,16	0,0035	0,295	5	14,0	153,94
2	3	1	<i>Senefelderia inclinata</i>	20,70	0,034	0,16	0,0013	0,114	4	5,8	26,74
2	3	2	<i>Senefelderia inclinata</i>	14,40	0,016	0,16	0,0007	0,055	4	5,3	22,27
2	3	3	<i>Couma macrocarpa</i>	21,80	0,037	0,16	0,0015	0,127	1	17,0	226,58
2	3	4	<i>Theobroma subincanum</i>	13,90	0,015	0,16	0,0006	0,052	2	12,5	123,41
2	3	5	<i>Nectandra pulverulenta</i>	16,50	0,021	0,16	0,0009	0,073	5	9,0	63,62
2	3	6	<i>Cinchona calisaya</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	1	25,1	494,02
2	3	7	<i>Cinchona calisaya</i>	14,00	0,015	0,16	0,0006	0,052	1	17,2	232,49
2	3	8	<i>Senefelderia inclinata</i>	23,40	0,043	0,16	0,0017	0,146	3	10,7	90,17
2	3	9	<i>Pouteria torta</i>	14,00	0,015	0,16	0,0006	0,052	3	9,3	67,49
2	3	10	<i>Senefelderia inclinata</i>	16,40	0,021	0,16	0,0008	0,072	2	10,1	79,49
2	3	11	<i>Cecropia sciadophylla</i>	30,90	0,075	0,16	0,0030	0,255	2	7,9	48,40
2	3	12	<i>Cinchona pubescens</i>	27,50	0,059	0,16	0,0024	0,202	4	9,2	66,55
2	3	13	<i>Cecropia sciadophylla</i>	11,00	0,010	0,16	0,0004	0,032	3	9,6	72,46
2	3	14	<i>Cecropia sciadophylla</i>	36,60	0,105	0,16	0,0042	0,357	4	8,0	50,27
2	3	15	<i>Manilkara bidentata</i>	26,40	0,055	0,16	0,0022	0,186	3	7,9	48,71
2	3	16	<i>Senefelderia inclinata</i>	15,50	0,019	0,16	0,0008	0,064	5	7,0	38,48

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	3	17	<i>Schefflera morototoni</i>	15,50	0,019	0,16	0,0008	0,064	4	5,7	25,38
2	3	18	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,00	0,013	0,16	0,0005	0,045	2	9,4	68,88
2	3	1	<i>Pouteria torta</i>	85,00	0,567	0,16	0,0227	1,927	3	8,8	60,82
2	4	1	<i>Virola surinamensis</i>	20,00	0,031	0,16	0,0013	0,107	2	13,0	132,73
2	4	2	<i>Simira rubescens</i>	13,40	0,014	0,16	0,0006	0,048	5	5,3	21,69
2	4	3	<i>Helicostylis tomentosa</i>	14,80	0,017	0,16	0,0007	0,058	3	13,9	152,62
2	4	4	<i>Pouroma cecropiifolia</i>	27,00	0,057	0,16	0,0023	0,194	5	7,7	46,57
2	4	5	<i>Jacaranda copaia</i>	25,40	0,051	0,16	0,0020	0,172	1	11,7	106,60
2	4	6	<i>Maquira guianensis</i>	11,40	0,010	0,16	0,0004	0,035	1	13,5	142,29
2	4	7	<i>Virola pavonis</i>	18,30	0,026	0,16	0,0011	0,089	5	8,5	56,75
2	4	8	<i>Couma macrocarpa</i>	21,20	0,035	0,16	0,0014	0,120	3	10,7	89,17
2	4	9	<i>Piper arboreum</i>	15,20	0,018	0,16	0,0007	0,062	5	7,2	41,11
2	4	10	<i>Carapa guianensis</i>	37,70	0,112	0,16	0,0045	0,379	3	7,0	38,48
2	4	11	<i>Clarisia racemosa</i>	26,90	0,057	0,16	0,0023	0,193	5	13,0	132,73
2	4	12	<i>Tachigali setifera</i>	18,00	0,025	0,16	0,0010	0,086	2	9,0	63,48
2	4	13	<i>Cinchona pubescens</i>	10,60	0,009	0,16	0,0004	0,030	5	15,3	182,89
2	4	14	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,40	0,008	0,16	0,0003	0,029	5	15,4	186,51
2	4	15	<i>Senefeldera inclinata</i>	17,60	0,024	0,16	0,0010	0,083	3	10,3	83,24
2	4	16	<i>Cinchona pubescens</i>	24,00	0,045	0,16	0,0018	0,154	4	13,3	137,99
2	4	17	<i>Campomanesia lineatifolia</i>	16,10	0,020	0,16	0,0008	0,069	4	16,9	224,05
2	4	18	<i>Cinchona pubescens</i>	11,10	0,010	0,16	0,0004	0,033	1	15,7	193,96
2	4	1	<i>Clarisia racemosa</i>	58,90	0,272	0,16	0,0109	0,925	1	18,0	255,74
2	5	1	<i>Inga peltadema</i>	17,70	0,025	0,16	0,0010	0,084	5	16,0	201,06
2	5	2	<i>Pouroma minor</i>	38,80	0,118	0,16	0,0047	0,402	5	11,0	95,03
2	5	3	<i>Batocarpus orinocensis</i>	15,80	0,020	0,16	0,0008	0,067	2	6,4	32,42
2	5	4	<i>Virola pavonis</i>	11,00	0,010	0,16	0,0004	0,032	2	5,8	26,42
2	5	5	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,30	0,016	0,16	0,0006	0,055	5	8,0	50,27
2	5	6	<i>Senefeldera inclinata</i>	18,50	0,027	0,16	0,0011	0,091	2	15,3	182,65
2	5	7	<i>Helicostylis tomentosa</i>	15,90	0,020	0,16	0,0008	0,067	4	16,6	215,64
2	5	8	<i>Helicostylis tomentosa</i>	16,20	0,021	0,16	0,0008	0,070	5	9,5	71,26
2	5	9	<i>Senefeldera inclinata</i>	15,20	0,018	0,16	0,0007	0,062	3	9,7	73,37
2	5	10	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	4	10,4	84,54
2	5	11	<i>Theobroma subincanum</i>	17,00	0,023	0,16	0,0009	0,077	4	11,1	97,56
2	5	12	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,30	0,008	0,16	0,0003	0,028	5	9,5	70,88
2	5	13	<i>Pouroma minor</i>	25,40	0,051	0,16	0,0020	0,172	3	15,2	182,53
2	5	14	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,30	0,014	0,16	0,0006	0,047	4	9,2	66,48
2	5	15	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,10	0,008	0,16	0,0003	0,027	4	9,9	76,67
2	5	16	<i>Senefeldera inclinata</i>	20,40	0,033	0,16	0,0013	0,111	2	13,2	137,78
2	5	17	<i>Theobroma subincanum</i>	11,60	0,011	0,16	0,0004	0,036	3	7,5	44,12
2	5	18	<i>Theobroma subincanum</i>	13,60	0,015	0,16	0,0006	0,049	2	14,6	167,87
2	5	19	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,60	0,015	0,16	0,0006	0,049	4	12,4	120,37
2	5	20	<i>Cinchona pubescens</i>	10,20	0,008	0,16	0,0003	0,028	4	10,7	90,59
2	5	21	<i>Protium amazonicum</i>	11,10	0,010	0,16	0,0004	0,033	3	12,5	123,60
2	5	22	<i>Symphonia globulifera</i>	10,90	0,009	0,16	0,0004	0,032	3	7,7	47,11
2	5	23	<i>Simira rubescens</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	2	9,3	68,44
2	5	24	<i>Maquira guianensis</i>	30,10	0,071	0,16	0,0028	0,242	3	9,1	65,11
2	5	1	<i>Vismia cayennensis</i>	47,80	0,179	0,16	0,0072	0,609	3	26,0	529,91
2	5	2	<i>Helicostylis tomentosa</i>	43,20	0,147	0,16	0,0059	0,498	3	9,9	77,52
2	6	1	<i>Senefeldera inclinata</i>	19,70	0,030	0,16	0,0012	0,104	1	7,9	49,45
2	6	2	<i>Virola surinamensis</i>	38,00	0,113	0,16	0,0045	0,385	4	12,0	113,10
2	6	3	<i>Protium amazonicum</i>	14,50	0,017	0,16	0,0007	0,056	1	9,8	74,74
2	6	4	<i>Jacaranda copaia</i>	37,20	0,109	0,16	0,0043	0,369	2	11,0	95,03
2	6	5	<i>Virola surinamensis</i>	20,70	0,034	0,16	0,0013	0,114	1	5,8	26,10

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	6	6	<i>Otoba parvifolia</i>	22,40	0,039	0,16	0,0016	0,134	4	11,0	95,03
2	6	7	<i>Senefeldera inclinata</i>	17,60	0,024	0,16	0,0010	0,083	2	7,1	39,37
2	6	8	<i>Pourouma minor</i>	23,10	0,042	0,16	0,0017	0,142	4	6,7	35,73
2	6	9	<i>Otoba parvifolia</i>	21,50	0,036	0,16	0,0015	0,123	4	11,5	104,50
2	6	10	<i>Theobroma subincanum</i>	24,10	0,046	0,16	0,0018	0,155	2	6,4	32,27
2	6	11	<i>Schefflera morototoni</i>	11,60	0,011	0,16	0,0004	0,036	5	12,0	113,10
2	6	12	<i>Hevea guianensis</i>	19,80	0,031	0,16	0,0012	0,105	2	8,2	52,36
2	6	13	<i>Senefeldera inclinata</i>	19,50	0,030	0,16	0,0012	0,101	3	8,3	54,24
2	6	14	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,70	0,017	0,16	0,0007	0,058	2	9,6	72,84
2	6	15	<i>Jacaranda copaia</i>	25,20	0,050	0,16	0,0020	0,169	3	7,9	48,89
2	6	16	<i>Vismia cayennensis</i>	23,00	0,042	0,16	0,0017	0,141	3	5,3	22,44
2	6	17	<i>Senefeldera inclinata</i>	22,40	0,039	0,16	0,0016	0,134	3	7,0	38,37
2	6	18	<i>Tapirira retusa</i>	31,70	0,079	0,16	0,0032	0,268	2	8,3	53,52
2	6	19	<i>Nectandra pulverulenta</i>	11,40	0,010	0,16	0,0004	0,035	3	8,1	51,72
2	6	20	<i>Henriettea sylvestris</i>	21,30	0,036	0,16	0,0014	0,121	4	9,0	63,62
2	6	21	<i>Protium sagotianum</i>	16,80	0,022	0,16	0,0009	0,075	4	8,8	60,20
2	6	22	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	31,00	0,075	0,16	0,0030	0,256	5	8,0	50,27
2	6	23	<i>Vismia cayennensis</i>	20,70	0,034	0,16	0,0013	0,114	4	12,0	113,10
2	6	24	<i>Hevea guianensis</i>	36,70	0,106	0,16	0,0042	0,359	4	8,9	62,63
2	6	25	<i>Batocarpus orinocensis</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	4	7,1	39,59
2	6	26	<i>Nectandra pulverulenta</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	5	10,5	86,59
2	6	27	<i>Guatteria elata</i>	12,10	0,011	0,16	0,0005	0,039	3	6,1	28,80
2	6	28	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,10	0,008	0,16	0,0003	0,027	3	8,2	52,17
2	6	1	<i>Otoba parvifolia</i>	45,50	0,163	0,16	0,0065	0,552	5	5,0	19,52
2	6	2	<i>Jacaranda copaia</i>	45,10	0,160	0,16	0,0064	0,543	5	5,1	20,63
2	7	1	<i>Virola surinamensis</i>	28,00	0,062	0,16	0,0025	0,209	3	8,6	58,36
2	7	2	<i>Tetragastris panamensis</i>	28,60	0,064	0,16	0,0026	0,218	2	12,0	113,76
2	7	3	<i>Virola surinamensis</i>	24,50	0,047	0,16	0,0019	0,160	3	8,2	53,20
2	7	4	<i>Helicostylis tomentosa</i>	11,00	0,010	0,16	0,0004	0,032	3	6,6	34,32
2	7	5	<i>Tapirira retusa</i>	35,50	0,099	0,16	0,0040	0,336	5	13,5	143,14
2	7	6	<i>Senefeldera inclinata</i>	20,00	0,031	0,16	0,0013	0,107	4	6,3	31,07
2	7	7	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,20	0,014	0,16	0,0005	0,046	3	8,1	51,21
2	7	8	<i>Senefeldera inclinata</i>	22,10	0,038	0,16	0,0015	0,130	5	6,8	36,05
2	7	9	<i>Pourouma minor</i>	22,10	0,038	0,16	0,0015	0,130	3	10,0	78,54
2	7	10	<i>Senefeldera inclinata</i>	15,80	0,020	0,16	0,0008	0,067	3	9,0	63,05
2	7	11	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,80	0,015	0,16	0,0006	0,051	4	6,0	27,99
2	7	12	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,20	0,016	0,16	0,0006	0,054	5	8,0	50,27
2	7	13	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,40	0,016	0,16	0,0007	0,055	3	9,4	68,81
2	7	14	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,90	0,017	0,16	0,0007	0,059	4	7,5	44,18
2	7	15	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	5	6,2	30,34
2	7	16	<i>Otoba parvifolia</i>	30,90	0,075	0,16	0,0030	0,255	2	12,2	116,52
2	7	17	<i>Senefeldera inclinata</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	4	6,2	29,80
2	7	18	<i>Batocarpus orinocensis</i>	11,10	0,010	0,16	0,0004	0,033	3	7,9	49,39
2	7	19	<i>Couma macrocarpa</i>	18,50	0,027	0,16	0,0011	0,091	5	14,0	153,94
2	7	20	<i>Pourouma minor</i>	12,40	0,012	0,16	0,0005	0,041	3	6,8	36,80
2	7	21	<i>Helicostylis tomentosa</i>	12,80	0,013	0,16	0,0005	0,044	3	10,0	77,99
2	7	22	<i>Guatteria elata</i>	16,80	0,022	0,16	0,0009	0,075	2	10,6	88,66
2	7	23	<i>Caryodendron orinocense</i>	13,90	0,015	0,16	0,0006	0,052	3	8,2	52,42
2	7	24	<i>Otoba parvifolia</i>	13,20	0,014	0,16	0,0005	0,046	5	6,5	33,49
2	7	25	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	26,40	0,055	0,16	0,0022	0,186	5	18,0	254,47
2	7	26	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,40	0,008	0,16	0,0003	0,029	5	10,0	78,54
2	7	27	<i>Vismia cayennensis</i>	10,10	0,008	0,16	0,0003	0,027	5	5,5	24,11
2	7	28	<i>Senefeldera inclinata</i>	21,50	0,036	0,16	0,0015	0,123	3	7,2	40,55

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	7	M1	<i>Virola pavonis</i>	42,50	0,142	0,16	0,0057	0,482	5	16,0	201,06
2	8	1	<i>Theobroma subincanum</i>	11,90	0,011	0,16	0,0004	0,038	2	9,3	68,51
2	8	2	<i>Cinchona calisaya</i>	22,30	0,039	0,16	0,0016	0,133	1	5,9	27,29
2	8	3	<i>Batocarpus orinocensis</i>	16,90	0,022	0,16	0,0009	0,076	5	11,0	95,03
2	8	4	<i>Vismia cayennensis</i>	39,20	0,121	0,16	0,0048	0,410	3	5,1	20,71
2	8	5	<i>Manilkara bidentata</i>	17,70	0,025	0,16	0,0010	0,084	4	14,0	153,94
2	8	6	<i>Virola pavonis</i>	15,70	0,019	0,16	0,0008	0,066	5	6,2	29,90
2	8	7	<i>Cinchona calisaya</i>	12,20	0,012	0,16	0,0005	0,040	2	8,1	50,96
2	8	8	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,40	0,012	0,16	0,0005	0,041	4	5,7	25,47
2	8	9	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,80	0,017	0,16	0,0007	0,058	2	7,2	40,88
2	8	10	<i>Cinchona calisaya</i>	10,50	0,009	0,16	0,0003	0,029	2	5,3	22,19
2	8	11	<i>Cecropia sciadophylla</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	3	8,2	53,33
2	8	12	<i>Pourouma minor</i>	20,50	0,033	0,16	0,0013	0,112	4	12,0	113,10
2	8	13	<i>Hevea guianensis</i>	28,70	0,065	0,16	0,0026	0,220	2	10,0	78,54
2	8	14	<i>Simira rubescens</i>	10,10	0,008	0,16	0,0003	0,027	3	5,4	22,65
2	8	15	<i>Pourouma minor</i>	19,60	0,030	0,16	0,0012	0,102	1	8,9	62,00
2	8	16	<i>Guatteria elata</i>	13,30	0,014	0,16	0,0006	0,047	4	8,0	50,27
2	8	17	<i>Protium amazonicum</i>	10,80	0,009	0,16	0,0004	0,031	2	9,5	70,88
2	8	18	<i>Helicostylis tomentosa</i>	21,30	0,036	0,16	0,0014	0,121	1	13,0	132,73
2	8	19	<i>Theobroma subincanum</i>	37,20	0,109	0,16	0,0043	0,369	3	13,0	132,73
2	8	20	<i>Cinchona calisaya</i>	22,40	0,039	0,16	0,0016	0,134	2	5,8	26,74
2	8	21	<i>Cinchona calisaya</i>	24,10	0,046	0,16	0,0018	0,155	5	12,0	113,10
2	8	22	<i>Senefeldera inclinata</i>	15,30	0,018	0,16	0,0007	0,062	2	5,3	22,27
2	8	23	<i>Senefeldera inclinata</i>	19,40	0,030	0,16	0,0012	0,100	5	13,0	132,73
2	8	24	<i>Senefeldera inclinata</i>	24,10	0,046	0,16	0,0018	0,155	3	6,0	28,70
2	8	25	<i>Maquira guianensis</i>	10,30	0,008	0,16	0,0003	0,028	3	16,0	201,06
2	8	26	<i>Batocarpus orinocensis</i>	13,90	0,015	0,16	0,0006	0,052	4	6,8	36,58
2	8	27	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,20	0,008	0,16	0,0003	0,028	3	9,0	63,62
2	8	28	<i>Parinari curatellifolia</i>	24,00	0,045	0,16	0,0018	0,154	2	13,9	150,98
2	8	29	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,70	0,013	0,16	0,0005	0,043	2	14,1	156,37
2	8	1	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	101,60	0,811	0,16	0,0324	2,753	1	6,4	32,12
2	8	2	<i>Caryodendron orinocense</i>	51,50	0,208	0,16	0,0083	0,707	4	16,0	201,06
2	9	1	<i>Garcinia madruno</i>	12,70	0,013	0,16	0,0005	0,043	1	5,2	21,48
2	9	2	<i>Tetragastris panamensis</i>	33,60	0,089	0,16	0,0035	0,301	2	6,3	31,22
2	9	3	<i>Senefeldera inclinata</i>	20,90	0,034	0,16	0,0014	0,117	1	5,7	25,83
2	9	4	<i>Theobroma subincanum</i>	11,30	0,010	0,16	0,0004	0,034	5	13,0	132,73
2	9	5	<i>Helicostylis tomentosa</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	4	10,0	78,54
2	9	6	<i>Senefeldera inclinata</i>	21,00	0,035	0,16	0,0014	0,118	1	7,8	48,03
2	9	7	<i>Senefeldera inclinata</i>	19,40	0,030	0,16	0,0012	0,100	5	12,0	113,10
2	9	8	<i>Couma macrocarpa</i>	20,90	0,034	0,16	0,0014	0,117	4	12,0	113,10
2	9	9	<i>Senefeldera inclinata</i>	16,70	0,022	0,16	0,0009	0,074	1	9,7	73,44
2	9	10	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	39,90	0,125	0,16	0,0050	0,425	3	5,3	22,40
2	9	11	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,61	0,012	0,16	0,0005	0,042	2	7,9	48,65
2	9	12	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,10	0,008	0,16	0,0003	0,027	5	7,0	38,48
2	9	13	<i>Couma macrocarpa</i>	19,40	0,030	0,16	0,0012	0,100	2	5,5	23,72
2	9	14	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,30	0,008	0,16	0,0003	0,028	2	7,2	40,88
2	9	15	<i>Senefeldera inclinata</i>	28,60	0,064	0,16	0,0026	0,218	3	7,0	38,43
2	9	16	<i>Senefeldera inclinata</i>	15,50	0,019	0,16	0,0008	0,064	3	7,2	40,21
2	9	17	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,10	0,013	0,16	0,0005	0,046	4	7,4	43,12
2	9	18	<i>Pourouma minor</i>	26,40	0,055	0,16	0,0022	0,186	3	5,3	22,44
2	9	1	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	62,90	0,311	0,16	0,0124	1,055	2	6,1	29,32
2	10	1	<i>Simira rubescens</i>	15,50	0,019	0,16	0,0008	0,064	1	13,0	132,73
2	10	2	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,90	0,013	0,16	0,0005	0,044	4	11,0	95,03

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	10	3	<i>Pourouma minor</i>	31,60	0,078	0,16	0,0031	0,266	3	5,3	21,81
2	10	4	<i>Senefeldera inclinata</i>	15,50	0,019	0,16	0,0008	0,064	2	8,0	50,27
2	10	5	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	2	8,0	50,27
2	10	6	<i>Helicostylis tomentosa</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	2	11,0	95,03
2	10	7	<i>Hidrochorea pedicellaris</i>	16,90	0,022	0,16	0,0009	0,076	3	13,0	132,73
2	10	8	<i>Otova parvifolia</i>	15,90	0,020	0,16	0,0008	0,067	4	12,0	113,10
2	10	9	<i>Alchornea triplinervia</i>	29,00	0,066	0,16	0,0026	0,224	4	12,3	117,86
2	10	10	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	35,60	0,100	0,16	0,0040	0,338	3	5,0	19,28
2	10	11	<i>Senefeldera inclinata</i>	16,10	0,020	0,16	0,0008	0,069	3	8,7	59,72
2	10	12	<i>Alchornea triplinervia</i>	23,80	0,044	0,16	0,0018	0,151	3	8,0	50,27
2	10	13	<i>Batocarpus orinocensis</i>	21,70	0,037	0,16	0,0015	0,126	5	12,0	113,10
2	10	14	<i>Hidrochorea pedicellaris</i>	15,52	0,019	0,16	0,0008	0,064	5	15,0	176,72
2	10	15	<i>Helicostylis tomentosa</i>	30,90	0,075	0,16	0,0030	0,255	1	13,0	132,73
2	10	16	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,70	0,015	0,16	0,0006	0,050	4	10,0	78,54
2	10	17	<i>Senefeldera inclinata</i>	19,50	0,030	0,16	0,0012	0,101	5	7,0	38,48
2	10	18	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,70	0,013	0,16	0,0005	0,043	5	6,6	34,47
2	10	19	<i>Schizolobium parahyba</i>	18,20	0,026	0,16	0,0010	0,088	5	12,0	113,10
2	10	20	<i>Couma macrocarpa</i>	29,90	0,070	0,16	0,0028	0,238	4	14,0	153,94
2	10	21	<i>Inga peltademia</i>	19,20	0,029	0,16	0,0012	0,098	5	5,8	26,28
2	10	22	<i>Maquira guianensis</i>	13,00	0,013	0,16	0,0005	0,045	5	12,0	113,10
2	10	23	<i>Brosimum rubescens</i>	18,80	0,028	0,16	0,0011	0,094	5	11,0	95,03
2	10	24	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,10	0,011	0,16	0,0005	0,039	4	5,3	21,85
2	10	25	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	5	9,0	63,62
2	10	26	<i>Hidrochorea pedicellaris</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	3	7,2	40,88
2	10	27	<i>Otova parvifolia</i>	11,00	0,010	0,16	0,0004	0,032	5	5,3	22,19
2	10	M1	<i>Miconia serrulata</i>	65,30	0,335	0,16	0,0134	1,137	5	16,0	201,06
2	10	M2	<i>Alchornea triplinervia</i>	41,10	0,133	0,16	0,0053	0,451	5	6,0	28,27
2	11	1	<i>Helicostylis tomentosa</i>	23,80	0,044	0,16	0,0018	0,151	5	6,5	32,93
2	11	2	<i>Maquira guianensis</i>	12,40	0,012	0,16	0,0005	0,041	5	8,6	58,76
2	11	3	<i>Otova parvifolia</i>	10,30	0,008	0,16	0,0003	0,028	4	6,1	29,65
2	11	4	<i>Maquira guianensis</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	3	12,0	113,10
2	11	5	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	10,80	0,009	0,16	0,0004	0,031	4	5,2	21,15
2	11	6	<i>Theobroma subincanum</i>	11,80	0,011	0,16	0,0004	0,037	3	5,9	27,15
2	11	7	<i>Pourouma minor</i>	30,00	0,071	0,16	0,0028	0,240	3	5,6	24,91
2	11	8	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	13,00	0,013	0,16	0,0005	0,045	5	10,0	78,54
2	11	9	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	23,50	0,043	0,16	0,0017	0,147	4	9,0	63,62
2	11	10	<i>Helicostylis tomentosa</i>	10,90	0,009	0,16	0,0004	0,032	2	11,0	95,03
2	11	11	<i>Alchornea triplinervia</i>	20,50	0,033	0,16	0,0013	0,112	3	8,0	50,27
2	11	12	<i>Virola pavonis</i>	10,80	0,009	0,16	0,0004	0,031	3	13,0	132,73
2	11	13	<i>Alchornea triplinervia</i>	33,00	0,086	0,16	0,0034	0,290	5	5,5	23,53
2	11	14	<i>Virola decorticans</i>	22,00	0,038	0,16	0,0015	0,129	5	14,0	153,94
2	11	15	<i>Senefeldera inclinata</i>	19,60	0,030	0,16	0,0012	0,102	4	9,0	63,62
2	11	16	<i>Virola pavonis</i>	15,00	0,018	0,16	0,0007	0,060	4	6,0	28,23
2	11	17	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	5	10,0	78,54
2	11	M1	<i>Jacaranda copaia</i>	61,60	0,298	0,16	0,0119	1,012	5	12,0	113,10
2	11	M2	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	50,30	0,199	0,16	0,0079	0,675	5	19,0	283,53
2	11	18	<i>Virola surinamensis</i>	30,30	0,072	0,16	0,0029	0,245	2	8,0	50,27
2	11	19	<i>Henriettea sylvestris</i>	11,20	0,010	0,16	0,0004	0,033	5	10,5	86,59
2	11	20	<i>Senefeldera inclinata</i>	16,60	0,022	0,16	0,0009	0,074	5	5,8	26,35
2	11	21	<i>Theobroma subincanum</i>	14,60	0,017	0,16	0,0007	0,057	2	12,0	113,10
2	11	F22	<i>Senefeldera inclinata</i>	18,60	0,027	0,16	0,0011	0,092	1	11,0	95,03
2	11	23	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,60	0,009	0,16	0,0004	0,030	2	9,6	71,68
2	11	24	<i>Pourouma minor</i>	38,90	0,119	0,16	0,0048	0,404	2	8,0	50,27

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	11	25	<i>Xylopia sericea</i>	18,40	0,027	0,16	0,0011	0,090	4	7,0	38,48
2	11	26	<i>Dacryodes nitens</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	5	12,0	113,10
2	12	1	<i>Pouroma cecropiifolia</i>	17,00	0,023	0,16	0,0009	0,077	4	9,0	63,62
2	12	2	<i>Virola decorticans</i>	10,50	0,009	0,16	0,0003	0,029	5	9,0	63,62
2	12	3	<i>Senefeldera inclinata</i>	18,50	0,027	0,16	0,0011	0,091	5	9,5	71,58
2	12	4	<i>Terminalia oblonga</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	5	14,0	153,94
2	12	5	<i>Couma macrocarpa</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	5	15,0	176,72
2	12	6	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,30	0,014	0,16	0,0006	0,047	5	6,3	30,72
2	12	7	<i>Pouroma cecropiifolia</i>	13,40	0,014	0,16	0,0006	0,048	5	7,9	49,61
2	12	8	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	4	6,6	34,01
2	12	9	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,60	0,009	0,16	0,0004	0,030	2	6,3	31,05
2	12	10	<i>Virola pavonis</i>	10,60	0,009	0,16	0,0004	0,030	3	5,8	26,46
2	12	11	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,70	0,017	0,16	0,0007	0,058	5	5,9	27,62
2	12	12	<i>Senefeldera inclinata</i>	20,30	0,032	0,16	0,0013	0,110	5	7,0	38,48
2	12	13	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,80	0,017	0,16	0,0007	0,058	4	12,0	112,89
2	12	14	<i>Pouroma minor</i>	21,50	0,036	0,16	0,0015	0,123	5	13,0	132,73
2	12	15	<i>Otoba parvifolia</i>	15,60	0,019	0,16	0,0008	0,065	5	6,1	29,18
2	12	16	<i>Hevea guianensis</i>	29,50	0,068	0,16	0,0027	0,232	4	11,1	96,71
2	12	17	<i>Protium amazonicum</i>	19,00	0,028	0,16	0,0011	0,096	5	7,4	42,66
2	12	18	<i>Vismia cayennensis</i>	39,80	0,124	0,16	0,0050	0,423	5	5,2	21,61
2	12	19	<i>Senefeldera inclinata</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	5	8,0	50,27
2	12	M	<i>Cecropia sciadophylla</i>	41,40	0,135	0,16	0,0054	0,457	5	6,5	33,18
2	12	20	<i>Virola pavonis</i>	20,80	0,034	0,16	0,0014	0,115	2	6,1	28,95
2	12	21	<i>Senefeldera inclinata</i>	19,00	0,028	0,16	0,0011	0,096	3	9,5	71,50
2	12	22	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,60	0,009	0,16	0,0004	0,030	3	9,4	69,56
2	12	23	<i>Theobroma subincanum</i>	18,20	0,026	0,16	0,0010	0,088	4	6,4	31,83
2	12	24	<i>Theobroma subincanum</i>	13,40	0,014	0,16	0,0006	0,048	3	9,5	70,49
2	12	25	<i>Couma macrocarpa</i>	20,00	0,031	0,16	0,0013	0,107	3	6,8	36,80
2	13	1	<i>Jacaratia digitata</i>	12,80	0,013	0,16	0,0005	0,044	4	9,0	63,62
2	13	2	<i>Garcinia madruno</i>	11,60	0,011	0,16	0,0004	0,036	5	8,0	50,27
2	13	3	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,40	0,014	0,16	0,0006	0,048	5	6,0	28,74
2	13	4	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,10	0,013	0,16	0,0005	0,046	5	9,5	70,88
2	13	5	<i>Couma macrocarpa</i>	10,30	0,008	0,16	0,0003	0,028	3	5,0	19,26
2	13	6	<i>Nectandra pulverulenta</i>	16,80	0,022	0,16	0,0009	0,075	5	12,0	113,10
2	13	7	<i>Virola pavonis</i>	20,40	0,033	0,16	0,0013	0,111	3	14,0	153,94
2	13	8	<i>Senefeldera inclinata</i>	18,60	0,027	0,16	0,0011	0,092	5	9,0	63,62
2	13	9	<i>Cecropia sciadophylla</i>	38,20	0,115	0,16	0,0046	0,389	2	7,2	40,52
2	13	10	<i>Cecropia sciadophylla</i>	24,80	0,048	0,16	0,0019	0,164	3	5,7	25,94
2	13	11	<i>Cinchona calisaya</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	3	8,0	50,27
2	13	12	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,40	0,016	0,16	0,0007	0,055	3	9,0	63,62
2	13	13	<i>Cecropia sciadophylla</i>	14,40	0,016	0,16	0,0007	0,055	5	10,9	93,38
2	13	14	<i>Garcinia madruno</i>	24,90	0,049	0,16	0,0019	0,165	4	10,0	78,54
2	13	15	<i>Henriettea sylvestris</i>	13,80	0,015	0,16	0,0006	0,051	3	8,0	50,27
2	13	M1	<i>Senefeldera inclinata</i>	41,00	0,132	0,16	0,0053	0,448	2	9,5	70,58
2	13	16	<i>Maquira guianensis</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	5	7,0	38,07
2	13	17	<i>Virola pavonis</i>	34,90	0,096	0,16	0,0038	0,325	4	12,0	113,10
2	13	18	<i>Senefeldera inclinata</i>	26,60	0,056	0,16	0,0022	0,189	5	14,0	153,94
2	13	19	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,00	0,013	0,16	0,0005	0,045	1	7,3	41,91
2	13	20	<i>Pouroma minor</i>	21,00	0,035	0,16	0,0014	0,118	3	6,6	34,66
2	13	21	<i>Virola pavonis</i>	19,00	0,028	0,16	0,0011	0,096	4	7,6	45,56
2	13	22	<i>Otoba parvifolia</i>	30,80	0,075	0,16	0,0030	0,253	3	6,6	34,22
2	13	23	<i>Pouteria torta</i>	36,30	0,103	0,16	0,0041	0,351	4	8,0	50,27
2	13	24	<i>Senefeldera inclinata</i>	16,60	0,022	0,16	0,0009	0,074	2	8,0	50,27

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	13	25	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,80	0,017	0,16	0,0007	0,058	5	10,0	78,54
2	13	26	<i>Senefeldera inclinata</i>	11,80	0,011	0,16	0,0004	0,037	1	7,3	42,31
2	13	27	<i>Cecropia sciadophylla</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	3	9,0	63,19
2	13	28	<i>Cecropia sciadophylla</i>	21,80	0,037	0,16	0,0015	0,127	4	8,9	61,82
2	13	29	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,80	0,013	0,16	0,0005	0,044	4	7,0	38,92
2	13	30	<i>Pourouma minor</i>	18,10	0,026	0,16	0,0010	0,087	3	6,0	28,14
2	14	1	<i>Andira surinamensis</i>	12,90	0,013	0,16	0,0005	0,044	3	6,3	30,97
2	14	2	<i>Protium sagotianum</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	4	9,0	63,62
2	14	3	<i>Virola pavonis</i>	31,40	0,077	0,16	0,0031	0,263	5	5,4	23,05
2	14	4	<i>Aniba puchury-minor</i>	26,50	0,055	0,16	0,0022	0,187	5	6,0	28,05
2	14	5	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,70	0,017	0,16	0,0007	0,058	3	11,0	95,03
2	14	6	<i>Senefeldera inclinata</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	3	6,8	36,73
2	14	7	<i>Maquira guianensis</i>	13,80	0,015	0,16	0,0006	0,051	5	14,0	153,94
2	14	8	<i>Tetragastris panamensis</i>	15,00	0,018	0,16	0,0007	0,060	5	6,0	28,05
2	14	9	<i>Hevea guianensis</i>	15,90	0,020	0,16	0,0008	0,067	5	9,0	63,62
2	14	10	<i>Virola surinamensis</i>	39,00	0,119	0,16	0,0048	0,406	4	13,0	132,73
2	14	11	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,40	0,012	0,16	0,0005	0,041	5	5,3	22,24
2	14	12	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	18,00	0,025	0,16	0,0010	0,086	5	16,0	201,06
2	14	13	<i>Batocarpus orinocensis</i>	12,60	0,012	0,16	0,0005	0,042	3	7,6	44,79
2	14	14	<i>Virola calophylla</i>	14,90	0,017	0,16	0,0007	0,059	4	5,6	24,97
2	14	15	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,15	0,014	0,16	0,0005	0,046	4	5,9	27,14
2	14	M1	<i>Hevea guianensis</i>	43,90	0,151	0,16	0,0061	0,514	4	5,7	25,86
2	14	16	<i>Couma macrocarpa</i>	31,40	0,077	0,16	0,0031	0,263	5	12,0	113,10
2	14	17	<i>Dacryodes nitens</i>	32,00	0,080	0,16	0,0032	0,273	3	6,5	33,12
2	14	M2	<i>Schefflera morototoni</i>	52,50	0,216	0,16	0,0087	0,735	3	17,0	226,98
2	14	18	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,90	0,017	0,16	0,0007	0,059	3	6,2	30,30
2	14	19	<i>Virola pavonis</i>	31,80	0,079	0,16	0,0032	0,270	4	7,9	49,39
2	14	20	<i>Neea divaricata</i>	21,00	0,035	0,16	0,0014	0,118	3	6,5	32,87
2	14	M3	<i>Apeiba membranacea</i>	41,70	0,137	0,16	0,0055	0,464	2	7,6	45,43
2	14	21	<i>Senefeldera inclinata</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	2	6,7	35,63
2	14	22	<i>Senefeldera inclinata</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	2	7,6	45,19
2	14	23	<i>Senefeldera inclinata</i>	23,80	0,044	0,16	0,0018	0,151	2	6,6	33,75
2	14	24	<i>Xylopia sericea</i>	15,20	0,018	0,16	0,0007	0,062	2	5,4	22,69
2	14	25	<i>Batocarpus orinocensis</i>	12,10	0,011	0,16	0,0005	0,039	2	7,1	39,98
2	15	1	<i>Senefeldera inclinata</i>	15,20	0,018	0,16	0,0007	0,062	5	9,0	63,62
2	15	2	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,20	0,014	0,16	0,0005	0,046	5	12,0	113,10
2	15	3	<i>Cinchona calisaya</i>	31,20	0,076	0,16	0,0031	0,260	5	5,9	27,09
2	15	4	<i>Jacaranda copaia</i>	22,80	0,041	0,16	0,0016	0,139	5	12,0	113,10
2	15	5	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,90	0,009	0,16	0,0004	0,032	4	5,0	20,02
2	15	6	<i>Virola pavonis</i>	22,80	0,041	0,16	0,0016	0,139	5	5,3	22,15
2	15	7	<i>Batocarpus orinocensis</i>	10,90	0,009	0,16	0,0004	0,032	4	7,0	37,99
2	15	8	<i>Otoba parvifolia</i>	22,40	0,039	0,16	0,0016	0,134	4	10,0	78,54
2	15	9	<i>Dacryodes nitens</i>	10,80	0,009	0,16	0,0004	0,031	5	14,0	153,94
2	15	10	<i>Protium amazonicum</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	5	13,0	132,73
2	15	11	<i>Dacryodes nitens</i>	10,40	0,008	0,16	0,0003	0,029	5	13,0	132,73
2	15	M1	<i>Hevea guianensis</i>	46,40	0,169	0,16	0,0068	0,574	3	9,0	63,62
2	15	M2	<i>Virola pavonis</i>	42,80	0,144	0,16	0,0058	0,489	5	15,0	176,72
2	15	12	<i>Theobroma subincanum</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	4	8,6	58,76
2	15	13	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,00	0,013	0,16	0,0005	0,045	5	10,1	80,08
2	15	14	<i>Brosimum parinarioides</i>	33,20	0,087	0,16	0,0035	0,294	4	9,3	68,65
2	15	15	<i>Senefeldera inclinata</i>	20,90	0,034	0,16	0,0014	0,117	5	6,8	36,55
2	15	16	<i>Senefeldera inclinata</i>	20,60	0,033	0,16	0,0013	0,113	3	6,6	33,70
2	15	17	<i>Theobroma subincanum</i>	16,10	0,020	0,16	0,0008	0,069	4	5,2	20,85

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	15	18	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	34,10	0,091	0,16	0,0037	0,310	3	5,1	20,65
2	15	19	<i>Senefelderia inclinata</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	4	5,3	21,73
2	15	20	<i>Senefelderia inclinata</i>	14,20	0,016	0,16	0,0006	0,054	3	9,0	63,62
2	15	M3	<i>Pouteria torta</i>	46,40	0,169	0,16	0,0068	0,574	4	6,9	36,99
2	15	21	<i>Senefelderia inclinata</i>	20,20	0,032	0,16	0,0013	0,109	2	7,1	39,62
2	15	22	<i>Senefelderia inclinata</i>	14,60	0,017	0,16	0,0007	0,057	5	9,0	63,62
2	15	23	<i>Senefelderia inclinata</i>	24,40	0,047	0,16	0,0019	0,159	5	5,6	24,82
2	15	24	<i>Senefelderia inclinata</i>	16,70	0,022	0,16	0,0009	0,074	5	7,5	44,08
2	15	25	<i>Senefelderia inclinata</i>	22,50	0,040	0,16	0,0016	0,135	3	10,0	78,54
2	15	26	<i>Otova parvifolia</i>	25,40	0,051	0,16	0,0020	0,172	4	11,0	95,03
2	15	27	<i>Senefelderia inclinata</i>	14,40	0,016	0,16	0,0007	0,055	5	5,1	20,12
2	15	28	<i>Senefelderia inclinata</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	3	5,3	22,05
2	15	29	<i>Helicostylis tomentosa</i>	16,90	0,022	0,16	0,0009	0,076	4	6,9	37,53
2	15	30	<i>Senefelderia inclinata</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	5	13,0	132,73
2	15	31	<i>Senefelderia inclinata</i>	18,60	0,027	0,16	0,0011	0,092	3	8,0	50,27
2	15	32	<i>Pourouma minor</i>	32,00	0,080	0,16	0,0032	0,273	2	5,5	23,36
2	15	33	<i>Pourouma minor</i>	13,80	0,015	0,16	0,0006	0,051	3	5,8	26,16
2	15	34	<i>Protium sagotianum</i>	13,10	0,013	0,16	0,0005	0,046	3	6,3	30,77
2	16	1	<i>Apeiba membranacea</i>	25,50	0,051	0,16	0,0020	0,173	2	9,7	74,27
2	16	2	<i>Jacaranda copaia</i>	26,30	0,054	0,16	0,0022	0,184	3	9,0	63,53
2	16	3	<i>Senefelderia inclinata</i>	12,30	0,012	0,16	0,0005	0,040	2	5,1	20,52
2	16	4	<i>Helicostylis tomentosa</i>	20,50	0,033	0,16	0,0013	0,112	4	6,1	28,77
2	16	5	<i>Senefelderia inclinata</i>	13,80	0,015	0,16	0,0006	0,051	2	8,4	55,29
2	16	6	<i>Caryodendron orinocense</i>	14,00	0,015	0,16	0,0006	0,052	2	12,0	113,10
2	16	7	<i>Maquira guianensis</i>	19,30	0,029	0,16	0,0012	0,099	3	8,0	50,81
2	16	8	<i>Hevea guianensis</i>	20,70	0,034	0,16	0,0013	0,114	4	14,0	153,94
2	16	9	<i>Symphonia globulifera</i>	11,60	0,011	0,16	0,0004	0,036	2	10,2	82,34
2	16	10	<i>Otova parvifolia</i>	17,20	0,023	0,16	0,0009	0,079	3	7,4	43,13
2	16	11	<i>Senefelderia inclinata</i>	11,70	0,011	0,16	0,0004	0,037	5	8,0	50,27
2	16	12	<i>Senefelderia inclinata</i>	22,00	0,038	0,16	0,0015	0,129	5	6,9	37,26
2	16	13	<i>Theobroma subincanum</i>	15,10	0,018	0,16	0,0007	0,061	3	10,8	91,52
2	16	14	<i>Pourouma minor</i>	11,00	0,010	0,16	0,0004	0,032	3	6,3	30,68
2	16	15	<i>Senefelderia inclinata</i>	11,00	0,010	0,16	0,0004	0,032	5	8,0	50,27
2	16	16	<i>Senefelderia inclinata</i>	33,50	0,088	0,16	0,0035	0,299	5	9,0	63,62
2	16	17	<i>Senefelderia inclinata</i>	19,30	0,029	0,16	0,0012	0,099	2	13,4	140,08
2	16	18	<i>Senefelderia inclinata</i>	19,10	0,029	0,16	0,0011	0,097	4	11,0	95,03
2	16	19	<i>Nectandra pulverulenta</i>	15,40	0,019	0,16	0,0007	0,063	2	9,9	76,39
2	16	20	<i>Senefelderia inclinata</i>	12,30	0,012	0,16	0,0005	0,040	3	11,6	104,87
2	16	21	<i>Senefelderia inclinata</i>	28,80	0,065	0,16	0,0026	0,221	5	11,0	95,03
2	16	22	<i>Theobroma subincanum</i>	15,80	0,020	0,16	0,0008	0,067	2	7,1	39,52
2	16	23	<i>Batocarpus orinocensis</i>	27,30	0,059	0,16	0,0023	0,199	5	6,3	30,68
2	16	24	<i>Virola pavonis</i>	11,20	0,010	0,16	0,0004	0,033	3	7,0	38,09
2	16	25	<i>Protium amazonicum</i>	14,50	0,017	0,16	0,0007	0,056	3	6,0	28,71
2	16	26	<i>Senefelderia inclinata</i>	11,70	0,011	0,16	0,0004	0,037	5	7,0	38,48
2	16	27	<i>Caryodendron orinocense</i>	11,10	0,010	0,16	0,0004	0,033	4	9,1	64,70
2	16	28	<i>Senefelderia inclinata</i>	24,00	0,045	0,16	0,0018	0,154	3	5,1	20,40
2	16	29	<i>Tachigali setifera</i>	13,70	0,015	0,16	0,0006	0,050	5	12,0	113,10
2	16	1	<i>Symphonia globulifera</i>	40,10	0,126	0,16	0,0051	0,429	3	16,0	201,06
2	17	1	<i>Senefelderia inclinata</i>	16,50	0,021	0,16	0,0009	0,073	5	12,0	113,10
2	17	2	<i>Aniba puchury-minor</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	3	12,0	113,10
2	17	3	<i>Tachigali setifera</i>	19,70	0,030	0,16	0,0012	0,104	5	14,0	153,94
2	17	4	<i>Batocarpus orinocensis</i>	12,80	0,013	0,16	0,0005	0,044	5	13,0	132,73
2	17	5	<i>Apeiba membranacea</i>	36,20	0,103	0,16	0,0041	0,350	5	12,0	113,10

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	17	6	<i>Jacaranda copaia</i>	18,50	0,027	0,16	0,0011	0,091	3	6,3	30,84
2	17	7	<i>Tachigali setifera</i>	11,40	0,010	0,16	0,0004	0,035	5	8,9	62,04
2	17	8	<i>Cinchona pubescens</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	5	10,0	78,54
2	17	9	<i>Senefelderia inclinata</i>	17,00	0,023	0,16	0,0009	0,077	3	9,0	63,62
2	17	10	<i>Hevea guianensis</i>	27,70	0,060	0,16	0,0024	0,205	2	11,0	95,87
2	17	11	<i>Senefelderia inclinata</i>	26,80	0,056	0,16	0,0023	0,192	2	15,4	185,14
2	17	12	<i>Cinchona calisaya</i>	18,40	0,027	0,16	0,0011	0,090	5	11,0	95,03
2	17	13	<i>Tetragastris panamensis</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	5	12,0	113,10
2	17	14	<i>Schefflera morototoni</i>	26,60	0,056	0,16	0,0022	0,189	2	6,9	36,90
2	17	15	<i>Cecropia sciadophylla</i>	17,30	0,024	0,16	0,0009	0,080	3	6,0	28,27
2	17	16	<i>Garcinia madruno</i>	10,50	0,009	0,16	0,0003	0,029	2	8,6	58,58
2	17	17	<i>Senefelderia inclinata</i>	27,00	0,057	0,16	0,0023	0,194	2	13,3	139,77
2	17	18	<i>Caryodendron orinocense</i>	20,00	0,031	0,16	0,0013	0,107	4	14,0	153,94
2	17	19	<i>Senefelderia inclinata</i>	16,70	0,022	0,16	0,0009	0,074	3	10,4	84,63
2	17	20	<i>Hevea guianensis</i>	10,90	0,009	0,16	0,0004	0,032	1	11,3	100,50
2	17	21	<i>Senefelderia inclinata</i>	17,20	0,023	0,16	0,0009	0,079	4	11,0	95,03
2	18	1	<i>Senefelderia inclinata</i>	18,50	0,027	0,16	0,0011	0,091	2	22,5	397,66
2	18	2	<i>Henriettea sylvestris</i>	32,50	0,083	0,16	0,0033	0,282	2	13,7	148,31
2	18	3	<i>Senefelderia inclinata</i>	14,10	0,016	0,16	0,0006	0,053	2	13,6	145,13
2	18	4	<i>Senefelderia inclinata</i>	15,50	0,019	0,16	0,0008	0,064	3	9,6	71,76
2	18	5	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	10,70	0,009	0,16	0,0004	0,031	1	10,6	87,82
2	18	6	<i>Senefelderia inclinata</i>	15,50	0,019	0,16	0,0008	0,064	5	12,0	113,10
2	18	7	<i>Batocarpus orinocensis</i>	21,70	0,037	0,16	0,0015	0,126	4	9,4	69,89
2	18	8	<i>Clarisia racemosa</i>	24,60	0,048	0,16	0,0019	0,161	3	9,5	70,31
2	18	9	<i>Senefelderia inclinata</i>	10,50	0,009	0,16	0,0003	0,029	4	12,7	127,44
2	18	10	<i>Batocarpus orinocensis</i>	20,00	0,031	0,16	0,0013	0,107	5	13,0	132,73
2	18	11	<i>Cecropia sciadophylla</i>	23,20	0,042	0,16	0,0017	0,144	2	14,1	156,62
2	18	12	<i>Helicostylis tomentosa</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	3	12,0	113,10
2	18	13	<i>Couma macrocarpa</i>	14,50	0,017	0,16	0,0007	0,056	5	8,0	50,78
2	18	14	<i>Couma macrocarpa</i>	12,70	0,013	0,16	0,0005	0,043	4	9,3	67,69
2	18	15	<i>Senefelderia inclinata</i>	22,10	0,038	0,16	0,0015	0,130	4	7,4	43,46
2	18	16	<i>Henriettea sylvestris</i>	15,10	0,018	0,16	0,0007	0,061	3	6,1	29,25
2	18	17	<i>Cecropia sciadophylla</i>	23,50	0,043	0,16	0,0017	0,147	5	8,0	50,27
2	18	18	<i>Cecropia sciadophylla</i>	27,20	0,058	0,16	0,0023	0,197	1	11,8	109,78
2	18	19	<i>Couma macrocarpa</i>	15,30	0,018	0,16	0,0007	0,062	5	9,0	63,62
2	18	20	<i>Senefelderia inclinata</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	3	7,6	44,95
2	18	1	<i>Otova parvifolia</i>	53,00	0,221	0,16	0,0088	0,749	5	12,0	113,10
2	19	1	<i>Senefelderia inclinata</i>	19,10	0,029	0,16	0,0011	0,097	3	10,6	87,91
2	19	2	<i>Senefelderia inclinata</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	4	10,0	78,54
2	19	3	<i>Senefelderia inclinata</i>	14,00	0,015	0,16	0,0006	0,052	3	7,5	43,75
2	19	4	<i>Senefelderia inclinata</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	2	11,1	96,44
2	19	5	<i>Senefelderia inclinata</i>	14,60	0,017	0,16	0,0007	0,057	5	5,6	24,91
2	19	6	<i>Garcinia madruno</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	5	5,2	21,05
2	19	7	<i>Tetragastris panamensis</i>	21,80	0,037	0,16	0,0015	0,127	3	10,8	91,86
2	19	8	<i>Helicostylis tomentosa</i>	21,20	0,035	0,16	0,0014	0,120	2	10,0	78,82
2	19	9	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	30,70	0,074	0,16	0,0030	0,251	2	8,0	50,48
2	19	10	<i>Apeiba membranacea</i>	32,00	0,080	0,16	0,0032	0,273	3	8,4	56,07
2	19	11	<i>Hevea guianensis</i>	10,55	0,009	0,16	0,0003	0,030	2	11,1	96,93
2	19	12	<i>Tachigali setifera</i>	26,40	0,055	0,16	0,0022	0,186	4	14,0	153,94
2	19	13	<i>Dacryodes nitens</i>	24,00	0,045	0,16	0,0018	0,154	4	8,0	50,27
2	19	14	<i>Helicostylis tomentosa</i>	10,40	0,008	0,16	0,0003	0,029	3	5,5	23,98
2	19	15	<i>Otova parvifolia</i>	17,60	0,024	0,16	0,0010	0,083	3	14,0	153,48
2	19	16	<i>Maquira guianensis</i>	16,60	0,022	0,16	0,0009	0,074	2	8,8	60,63

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	19	17	<i>Otova parvifolia</i>	36,30	0,103	0,16	0,0041	0,351	3	14,8	171,21
2	19	18	<i>Virola calophylla</i>	15,90	0,020	0,16	0,0008	0,067	3	9,7	74,24
2	19	1	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	56,70	0,252	0,16	0,0101	0,858	5	6,1	29,19
2	20	1	<i>Hevea guianensis</i>	10,90	0,009	0,16	0,0004	0,032	5	5,5	24,11
2	20	2	<i>Helicostylis tomentosa</i>	31,80	0,079	0,16	0,0032	0,270	5	9,9	77,02
2	20	3	<i>Senefeldera inclinata</i>	14,80	0,017	0,16	0,0007	0,058	5	9,5	70,89
2	20	4	<i>Pourouma minor</i>	12,00	0,011	0,16	0,0005	0,038	3	8,1	51,01
2	20	5	<i>Theobroma subincanum</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	3	6,3	31,23
2	20	6	<i>Maquira guianensis</i>	24,70	0,048	0,16	0,0019	0,163	3	10,6	88,38
2	20	7	<i>Couma macrocarpa</i>	31,70	0,079	0,16	0,0032	0,268	5	13,0	132,73
2	20	8	<i>Otova parvifolia</i>	30,20	0,072	0,16	0,0029	0,243	3	15,0	176,39
2	20	9	<i>Hidrochorea pedicellaris</i>	28,60	0,064	0,16	0,0026	0,218	2	5,3	22,02
2	20	10	<i>Protium amazonicum</i>	12,10	0,011	0,16	0,0005	0,039	2	12,3	118,48
2	20	11	<i>Dacryodes nitens</i>	16,60	0,022	0,16	0,0009	0,074	3	10,4	84,78
2	20	12	<i>Couma macrocarpa</i>	10,30	0,008	0,16	0,0003	0,028	3	5,3	22,21
2	20	13	<i>Otova parvifolia</i>	23,30	0,043	0,16	0,0017	0,145	3	9,1	64,50
2	20	14	<i>Senefeldera inclinata</i>	17,60	0,024	0,16	0,0010	0,083	2	15,3	182,94
2	21	1	<i>Guatteria elata</i>	16,30	0,021	0,16	0,0008	0,071	3	15,7	193,04
2	21	2	<i>Tetragastris panamensis</i>	23,20	0,042	0,16	0,0017	0,144	1	7,1	39,11
2	21	3	<i>Helicostylis tomentosa</i>	13,50	0,014	0,16	0,0006	0,049	1	10,0	78,54
2	21	4	<i>Henriettea sylvestris</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	3	11,0	95,76
2	21	5	<i>Helicostylis tomentosa</i>	26,10	0,054	0,16	0,0021	0,182	2	6,0	28,32
2	21	M1	<i>Helicostylis tomentosa</i>	41,50	0,135	0,16	0,0054	0,459	2	9,3	67,50
2	21	6	<i>Henriettea sylvestris</i>	33,30	0,087	0,16	0,0035	0,296	2	9,3	68,28
2	21	7	<i>Cinchona pubescens</i>	31,40	0,077	0,16	0,0031	0,263	3	9,3	67,29
2	21	8	<i>Helicostylis tomentosa</i>	34,70	0,095	0,16	0,0038	0,321	3	6,9	37,40
2	21	9	<i>Inga peltademia</i>	23,20	0,042	0,16	0,0017	0,144	3	8,0	49,92
2	21	10	<i>Theobroma subincanum</i>	10,80	0,009	0,16	0,0004	0,031	1	5,8	26,40
2	21	M3	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	128,70	1,301	0,16	0,0520	4,418	5	20,0	314,16
2	21	M2	<i>Tetragastris panamensis</i>	56,40	0,250	0,16	0,0100	0,848	2	6,5	32,96
2	21	11	<i>Senefeldera inclinata</i>	20,20	0,032	0,16	0,0013	0,109	2	15,7	192,99
2	21	12	<i>Helicostylis tomentosa</i>	19,90	0,031	0,16	0,0012	0,106	3	8,9	62,61
2	22	1	<i>Helicostylis tomentosa</i>	12,60	0,012	0,16	0,0005	0,042	1	6,7	35,43
2	22	M1	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	144,30	1,635	0,16	0,0654	5,554	1	16,3	208,29
2	22	2	<i>Vismia cayennensis</i>	35,00	0,096	0,16	0,0038	0,327	5	9,4	70,04
2	22	3	<i>Senefeldera inclinata</i>	27,20	0,058	0,16	0,0023	0,197	2	5,0	19,96
2	22	4	<i>Protium amazonicum</i>	15,20	0,018	0,16	0,0007	0,062	5	9,0	63,62
2	22	M2	<i>Vismia cayennensis</i>	52,80	0,219	0,16	0,0088	0,744	1	8,0	50,27
2	22	5	<i>Tetragastris panamensis</i>	25,00	0,049	0,16	0,0020	0,167	3	10,0	78,54
2	22	6	<i>Theobroma subincanum</i>	10,10	0,008	0,16	0,0003	0,027	2	9,0	63,62
2	22	7	<i>Otova parvifolia</i>	11,30	0,010	0,16	0,0004	0,034	2	8,6	57,49
2	22	8	<i>Pourouma minor</i>	19,50	0,030	0,16	0,0012	0,101	1	9,6	72,53
2	22	9	<i>Senefeldera inclinata</i>	29,30	0,067	0,16	0,0027	0,229	1	8,0	50,27
2	22	10	<i>Senefeldera inclinata</i>	21,60	0,037	0,16	0,0015	0,124	2	11,9	111,01
2	22	11	<i>Cinchona calisaya</i>	15,90	0,020	0,16	0,0008	0,067	1	13,0	132,73
2	22	12	<i>Senefeldera inclinata</i>	20,10	0,032	0,16	0,0013	0,108	1	5,4	23,27
2	22	13	<i>Theobroma subincanum</i>	13,20	0,014	0,16	0,0005	0,046	3	19,5	298,20
2	22	14	<i>Senefeldera inclinata</i>	19,60	0,030	0,16	0,0012	0,102	2	7,0	38,13
2	22	15	<i>Otova parvifolia</i>	11,20	0,010	0,16	0,0004	0,033	2	8,9	62,00
2	22	16	<i>Theobroma subincanum</i>	15,60	0,019	0,16	0,0008	0,065	3	19,5	298,20
2	22	17	<i>Cinchona calisaya</i>	31,50	0,078	0,16	0,0031	0,265	5	8,0	50,27
2	22	18	<i>Maquira guianensis</i>	20,30	0,032	0,16	0,0013	0,110	3	10,6	88,38
2	22	M3	<i>Cecropia sciadophylla</i>	52,10	0,213	0,16	0,0085	0,724	1	11,8	109,78

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	22	M4	<i>Pouteria torta</i>	73,50	0,424	0,16	0,0170	1,441	2	7,0	38,13
2	23	1	<i>Virola pavonis</i>	16,70	0,022	0,16	0,0009	0,074	2	10,0	78,54
2	23	2	<i>Senefeldera inclinata</i>	17,80	0,025	0,16	0,0010	0,085	1	8,6	57,70
2	23	3	<i>Virola calophylla</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	1	30,4	725,88
2	23	4	<i>Caryodendron orinocense</i>	12,20	0,012	0,16	0,0005	0,040	2	10,0	78,54
2	23	5	<i>Pourouma minor</i>	28,20	0,062	0,16	0,0025	0,212	1	10,2	82,48
2	23	6	<i>Senefeldera inclinata</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	2	9,4	69,07
2	23	7	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,70	0,015	0,16	0,0006	0,050	1	9,0	63,62
2	23	8	<i>Tachigali setifera</i>	14,70	0,017	0,16	0,0007	0,058	3	7,2	41,21
2	23	9	<i>Tachigali setifera</i>	17,90	0,025	0,16	0,0010	0,085	2	10,7	90,57
2	23	10	<i>Otova parvifolia</i>	28,80	0,065	0,16	0,0026	0,221	4	9,5	71,53
2	23	11	<i>Caryodendron orinocense</i>	13,80	0,015	0,16	0,0006	0,051	2	6,7	34,98
2	23	12	<i>Protium amazonicum</i>	33,00	0,086	0,16	0,0034	0,290	1	12,0	113,10
2	23	13	<i>Helicostylis tomentosa</i>	20,50	0,033	0,16	0,0013	0,112	4	11,1	96,80
2	23	14	<i>Protium amazonicum</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	3	11,0	95,03
2	23	15	<i>Otova parvifolia</i>	35,00	0,096	0,16	0,0038	0,327	2	14,0	153,94
2	23	16	<i>Hevea guianensis</i>	14,00	0,015	0,16	0,0006	0,052	2	5,2	20,95
2	23	1	<i>Otova parvifolia</i>	92,60	0,673	0,16	0,0269	2,287	4	9,5	71,53
2	24	1	<i>Senefeldera inclinata</i>	23,00	0,042	0,16	0,0017	0,141	2	8,0	50,27
2	24	2	<i>Senefeldera inclinata</i>	11,50	0,010	0,16	0,0004	0,035	1	6,0	27,81
2	24	3	<i>Helicostylis tomentosa</i>	37,70	0,112	0,16	0,0045	0,379	1	5,8	26,38
2	24	4	<i>Theobroma subincanum</i>	11,60	0,011	0,16	0,0004	0,036	3	7,7	47,14
2	24	5	<i>Senefeldera inclinata</i>	16,20	0,021	0,16	0,0008	0,070	2	6,4	31,96
2	24	6	<i>Senefeldera inclinata</i>	27,40	0,059	0,16	0,0024	0,200	2	5,5	23,51
2	24	7	<i>Senefeldera inclinata</i>	15,70	0,019	0,16	0,0008	0,066	3	6,7	34,77
2	24	8	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,60	0,009	0,16	0,0004	0,030	1	8,4	55,02
2	24	9	<i>Clarisia racemosa</i>	19,50	0,030	0,16	0,0012	0,101	2	7,4	42,51
2	24	10	<i>Clarisia racemosa</i>	26,20	0,054	0,16	0,0022	0,183	1	8,7	59,83
2	24	11	<i>Hevea guianensis</i>	28,40	0,063	0,16	0,0025	0,215	2	12,4	121,43
2	24	12	<i>Couma macrocarpa</i>	22,00	0,038	0,16	0,0015	0,129	3	13,0	132,73
2	24	13	<i>Hevea guianensis</i>	19,40	0,030	0,16	0,0012	0,100	2	9,2	66,52
2	24	14	<i>Pourouma minor</i>	33,00	0,086	0,16	0,0034	0,290	1	17,4	237,82
2	24	15	<i>Senefeldera inclinata</i>	16,00	0,020	0,16	0,0008	0,068	5	12,5	122,72
2	24	16	<i>Pouroma cecropiifolia</i>	21,40	0,036	0,16	0,0014	0,122	1	8,7	59,73
2	24	17	<i>Clarisia racemosa</i>	37,80	0,112	0,16	0,0045	0,381	1	6,6	34,52
2	24	1	<i>Virola calophylla</i>	41,50	0,135	0,16	0,0054	0,459	3	16,0	201,06
2	25	1	<i>Theobroma subincanum</i>	16,40	0,021	0,16	0,0008	0,072	3	6,5	33,13
2	25	2	<i>Tetragastris panamensis</i>	11,20	0,010	0,16	0,0004	0,033	2	13,4	140,49
2	25	3	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,50	0,012	0,16	0,0005	0,042	2	12,9	130,70
2	25	4	<i>Senefeldera inclinata</i>	15,10	0,018	0,16	0,0007	0,061	5	9,0	63,62
2	25	5	<i>Otova parvifolia</i>	15,00	0,018	0,16	0,0007	0,060	2	6,4	32,65
2	25	6	<i>Helicostylis tomentosa</i>	10,20	0,008	0,16	0,0003	0,028	2	21,0	346,99
2	25	7	<i>Senefeldera inclinata</i>	24,20	0,046	0,16	0,0018	0,156	2	8,0	50,27
2	25	8	<i>Henriettea sylvestris</i>	10,00	0,008	0,16	0,0003	0,027	4	12,6	124,62
2	25	9	<i>Senefeldera inclinata</i>	17,20	0,023	0,16	0,0009	0,079	3	5,7	25,78
2	25	10	<i>Senefeldera inclinata</i>	15,00	0,018	0,16	0,0007	0,060	5	9,9	77,18
2	25	11	<i>Protium amazonicum</i>	21,90	0,038	0,16	0,0015	0,128	5	11,0	95,03
2	25	12	<i>Dacryodes nitens</i>	15,50	0,019	0,16	0,0008	0,064	3	11,0	95,03
2	25	13	<i>Virola pavonis</i>	14,60	0,017	0,16	0,0007	0,057	3	8,6	58,56
2	25	14	<i>Dacryodes kukachkana</i>	10,00	0,008	0,16	0,0003	0,027	4	5,8	25,98
2	25	15	<i>Senefeldera inclinata</i>	17,20	0,023	0,16	0,0009	0,079	4	8,6	57,84
2	25	16	<i>Protium sagotianum</i>	15,30	0,018	0,16	0,0007	0,062	3	6,8	36,46
2	25	17	<i>Senefeldera inclinata</i>	12,30	0,012	0,16	0,0005	0,040	3	6,9	37,87

PPM2	SP	N°	Especies	DAP	AB (m ²)	Ar	Dom.	Dr	FC	DC (m)	AC (m ²)
2	25	18	<i>Senefeldera inclinata</i>	19,30	0,029	0,16	0,0012	0,099	4	12,0	113,10
2	25	19	<i>Senefeldera inclinata</i>	21,00	0,035	0,16	0,0014	0,118	3	6,2	30,43
2	25	20	<i>Helicostylis tomentosa</i>	29,20	0,067	0,16	0,0027	0,227	3	13,0	132,73
2	25	21	<i>Henriettea sylvestris</i>	14,50	0,017	0,16	0,0007	0,056	4	6,9	37,23
2	25	22	<i>Henriettea sylvestris</i>	11,30	0,010	0,16	0,0004	0,034	1	8,3	54,33
2	25	23	<i>Senefeldera inclinata</i>	13,70	0,015	0,16	0,0006	0,050	4	11,0	95,03
2	25	24	<i>Couma macrocarpa</i>	32,50	0,083	0,16	0,0033	0,282	4	7,2	40,18
2	25	25	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,50	0,009	0,16	0,0003	0,029	2	13,8	149,40
2	25	26	<i>Senefeldera inclinata</i>	18,60	0,027	0,16	0,0011	0,092	5	5,5	23,65
2	25	27	<i>Senefeldera inclinata</i>	10,20	0,008	0,16	0,0003	0,028	4	9,8	75,43
2	25	28	<i>Senefeldera inclinata</i>	11,20	0,010	0,16	0,0004	0,033	3	14,4	163,65
2	25	1	<i>Ficus schultesii</i>	52,20	0,214	0,16	0,0086	0,727	4	18,0	254,47
2	25	2	<i>Hevea guianensis</i>	92,30	0,669	0,16	0,0268	2,272	4	14,0	153,94

ANEXO B: ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR EN LABORATORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología



1. DATOS

SOLICITANTE:	GONZALES TORRES ELIAS JESUS	MUESTREADO POR:	EL SOLICITANTE
DEPARTAMENTO:	HUANUCO	FECHA DE REPORTE:	17/08/2025
PROVINCIA:	LEONCIO PRADO	RECIBO N°:	80479
DISTRITO:	RUPA RUPA	MUESTRA:	HOJAS
LOCALIDAD:	TINGO MARIA	REFERENCIA:	BRUNAS - UNAS

2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS SOLICITADO

Código	Datos	RESULTADOS EN BASE HÚMEDA				RESULTADOS EN BASE SECA		
		Humedad H ₂ O (%)	Materia Seca (%)	Materia Orgánica (%)	Carboas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K (%)
E25-0306	<i>Cedrelina cateniformis</i>	86.64	33.38	30.73	2.63	3.472	0.198	1.885
E25-0307	<i>Heliconia tomentosa</i>	62.50	37.50	34.72	2.78	3.248	0.235	1.079
E25-0308	<i>Senecidiera inclinata</i>	58.90	41.10	38.90	2.19	2.184	0.160	1.105
E25-0309	<i>Couma macrocarpa</i>	58.20	43.80	40.75	3.05	1.848	0.246	1.490
E25-0310	<i>Paurouma minor</i>	55.96	44.04	41.70	2.34	2.296	0.143	0.800
E25-0311	<i>Theobroma subincanum</i>	55.25	43.75	41.62	2.13	2.296	0.198	1.053
E25-0312	<i>Virola pavonis</i>	65.28	34.72	32.86	1.86	1.752	0.109	1.196
E25-0313	<i>Otoba parvifolia</i>	54.24	45.76	44.16	1.60	1.848	0.118	0.607
E25-0314	<i>Cecropia scladophylla</i>	52.22	47.78	45.42	2.37	2.520	0.210	0.635
E25-0315	<i>Hevea guianensis</i>	70.75	29.25	27.12	2.13	3.360	0.273	2.492

Los resultados presentados son válidos únicamente para las especies mencionadas. Cuando presentará la especificación total o parcial de una muestra de la subespecie, envíe el LOMSE. Los resultados no pueden ser usados como una sustitución de un análisis de laboratorio de un tipo de análisis con los productos.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María



Dr. HUGO AGUIRRE HUAMANI YUPANQUI
Jefe del Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

Figura 12. Análisis foliar especial de hojas de 10 especies seleccionadas.

ANEXO C: PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 13. Evaluación del DAP de los árboles de la PPM 2 (a).



Figura 14. Evaluación del DAP de los árboles de la PPM 2 (b).



Figura 15. Mediciones del diámetro del fuste de los árboles en la PPM 2.



Figura 16. Lectura del área foliar de cada especie seleccionada.



Figura 17. Colecta de ramas y hojas para la mediciones de los rasgos foliares.



Figura 18. Anotaciones del área foliar por especie y otras métricas de rasgos foliares.



Figura 19. Materiales para el registro de datos y etiquetado de muestras de hojas.



Figura 20. Equipo para el análisis del área foliar de las especies seleccionadas.



Figura 21. Materiales y equipos para la evaluación de los rasgos funcionales foliares.



Figura 22. Colecta de muestras de ramas y hojas de las especies seleccionadas.

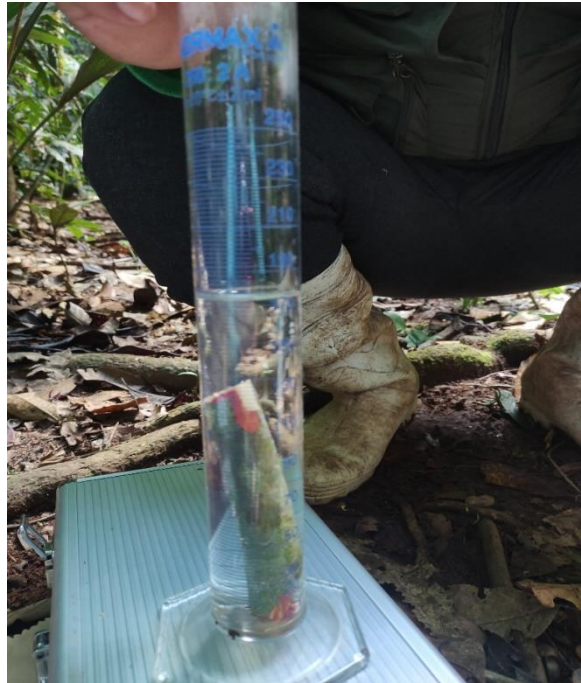


Figura 23. Medición del volumen verde de las ramitas para la densidad básica de cada especies.



Figura 24. Anotación del peso fresco de la ramita para la densidad básica.



Figura 27. Sacado de muestras del horno.



Figura 28. Muestras para su pesada correspondiente.



Figura 29. Pesada de las hojas de la especie *Couma macrocarpa* “leche caspi”.



Figura 30. Entrega de muestras de hojas al laboratorio para el análisis foliar.



Figura 31. Colocado de muestras en el horno para el secado correspondiente a 70 °C.



Figura 32. Hoja de *Hevea guianensis* codificada para su rotulado en bolsa de papel.



Figura 33. Registro de pesos secos de hojas y ramas salidas del horno.



Figura 34. Lectura de peso fresco de ramitas para la densidad básica por especie.

ANEXO D: CONSTANCIA DE IDENTIFICACIÓN DENDROLÓGICA

Figura 37. Constancia de identificación dendrológica (a).

Lista de especies de la tesis "Relación de rasgos funcionales foliares, área y forma de copa y densidad básica de árboles en una parcela permanente de medición en Tingo María"

Composición florística:

Familia	Nombre del taxón
Anacardiaceae	<i>Tapirira retusa</i> Ducke
Annonaceae	<i>Guatteria elata</i> R.E.Fr.
	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.
Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr.
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerin. & Frodin
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly, vel sp. aff.
	<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.
Bursereae	<i>Protium sagotianum</i> Marchand
	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze
	<i>Dacryodes kakachkana</i> L.O.Williams
Caricaceae	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms
Chrysobalanaceae	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.fil.
	<i>Garcinia madrana</i> (Kunth) Hammel
Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.
	<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karst.
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.
	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.
	<i>Senefoldera inclinata</i> Müll.Arg.
	<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake
	<i>Hydrochorea pedicellaris</i> (DC) M.V.B
	<i>Inga peltademia</i> Harms.
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd
	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
Hypericaceae	<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarochi & Herend.
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.
Lauraceae	<i>Aniba puchury-minor</i> (Mart.) Mez
	<i>Nectandra pulverulenta</i> Nees
Malvaceae	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.
Melastomataceae	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin
	<i>Henrietta sylvestris</i> (Gleason) J.F. Macbr.
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.

Figura 38. Constancia de identificación dendrológica (b).

	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby
	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.
	<i>Batocarpus orinocensis</i> H. Karst.
Moraceae	<i>Ficus schultesii</i> Dugand
	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.
	<i>Brosimum parinarioides</i> subsp. <i>amplicoma</i> (Ducke) C.C. Berg
	<i>Maquira guianensis</i> Aubl.
	<i>Virola decorticans</i> Ducke
	<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.
	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.
	<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) AH Gentry
	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (A. DC.) Warb.
Myrtaceae	<i>Campomanesia linearifolia</i> Ruiz & Pav.
Nyctaginaceae	<i>Neea divaricata</i> Poeppig & Endl.
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.
	<i>Cinchona calisaya</i> Wedd.
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i> Hort. Mack. ex Walp.
	<i>Simira rubescens</i> (Benth.) Bremek. ex Steyerl.
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.
	<i>Mantlaka bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.
	<i>Cecropia siadophylla</i> Mart.
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist
	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.

Figura 39. Constancia de identificación dendrológica (c).