

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROFORESTAL ACUICOLA



**Análisis estructural arbóreo del bosque húmedo
tropical de terraza baja en la C.N Flor de Ucayali-
Coronel Portillo- Ucayali.**

*Tesis para optar el Título Profesional de
Ingeniero Agroforestal Acuícola*

Presentado por:

Br. Nemias Acho, Gresy

Ucayali – Perú

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA

REGLAMENTO DE GRADOS Y TITULOS

ANEXO 16. ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

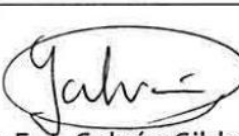
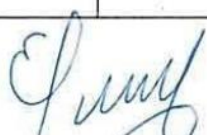
En la sala destinada para la sustentación de la tesis del Campus Universitario de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, en el distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, ciudad de Pucallpa, siendo las 13:00 horas del día viernes 11 de agosto del 2023, se reunió el Jurado de Tesis presidido por la Ing. Luisa Riveros Torres, e integrado por MSc. Octavio F. J. Galván Gildemeister y la Mg. Ena Vilma Velazco Castro en calidad de miembros, con la exclusiva finalidad de evaluar la sustentación de tesis titulada “Análisis estructural arbóreo del bosque húmedo tropical de terraza baja en la C.N. Flor de Ucayali-Coronel Portillo-Ucayali”, cuya responsabilidad corresponde a la Bachiller Nemias Acho Gresy; a fin de optar el Título Profesional de Ingeniero Agroforestal Acuícola.

Terminada la sustentación, el autor de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado, cuya evaluación se consolida según la tabla y parámetros cuantitativos que siguen:

Presidente	Ing. Luisa Riveros Torres	22
Miembro	MSc. Octavio F. J. Galván Gildemeister	23
Miembro	Mg. Ena Vilma Velazco Castro	22
Promedio		22

El Jurado después de deliberar, ver los aportes de la tesis y la fundamentación del sustentante, compatibilizó el resultado con la tabla equivalente sobre los aspectos relacionados con el contenido, sustentación y sugerencias pertinentes, declara la sustentación como Aprobada, asignándole un calificativo de 22 puntos, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía.

Siendo las 14:45 horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

 Ing. Luisa Riveros Torres Presidente	 MSc. Octavio F. J. Galván Gildemeister Miembro
 Mg. Ena Vilma Velazco Castro Miembro	

Nombre Asesor: Gumercindo Andrés Castillo Quiliano
Distribución: Integrantes del Jurado de Tesis, tesista y archivo FICA (Todas con firmas en original).



*"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

CONSTANCIA

N°006 - 2023

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL ARBÓREO DEL BOSQUE HÚMEDO
TROPICAL DE TERRAZA BAJA EN LA C.N FLOR DE UCAYALI-
CORONEL PORTILLO- UCAYALI.**

Cuyo autor es : **NEMIAS ACHO, GRESY.**

Facultad : **FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES**

Escuela Profesional : **INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA.**

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 7%.**

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si está dentro de los límites aceptables de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 05/01/2024

 **UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL
DE LA AMAZONIA - UCAYALI**


Dr. Jesús Taylor Dávila Francia
Jefe de la Oficina de Biblioteca Central

La primera universidad intercultural del Perú

DEDICATORIA

A Dios por darme buena salud y fortaleza en todo momento,

A mis padres Jaime y Azucena, por ser ejemplo de valentía y esfuerzo, por sus consejos constantes y ser pieza fundamental en la culminación de mi carrera.

A Oscar Antolín por su amor constante y apoyo en la culminación de la tesis, Oscar David y Rosita Marcela por ser mi fuente de motivación e inspiración día a día.

Con gran amor a toda mi familia y amigos por el apoyo incondicional, por siempre impulsarme a ser mejor y lograr con éxito la culminación de la carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

A mi querida Alma mater Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, por haberme permitido ser parte de su comunidad universitaria y por el sustento brindado los años de estudio de pregrado.

A mi facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales, por la oportunidad de formarme en sus aulas para mi superación profesional.

A los excelentes docentes de la carrera profesional de Ingeniería Agroforestal Acuícola por compartir sus experiencias y transferir valiosos conocimientos para mi formación profesional.

Al Ing. Andrés Castillo Quiliano, por su invaluable dedicación, buenos consejos y por el apoyo brindado en el asesoramiento y culminación de la presente tesis.

Al Ing. Rodolfo Vásquez, por el apoyo incondicional y aporte brindado en el proceso de desarrollo del trabajo de investigación.

A la empresa Consultoría y Constructora CASMA S.R.L por el financiamiento de la tesis.

Al Ing. Rider Castillo Cartagena por brindarme las facilidades para la elaboración de los mapas.

A los estudiantes Ángel Valladolid Piñas, Yuridia Nemias Acho y Antero Ti Chumpi, quienes con gran dedicación y esfuerzo me brindaron su apoyo en el trabajo de campo.

Al señor Reynaldo Mori Pereyra, encargado de la Comunidad Nativa Flor de Ucayali por facilitarme el acceso al bosque de la comunidad.

INDICE

	Pag.
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. REVISION DE LITERATURA	11
2.1. Antecedentes	11
2.2. Bosque húmedo tropical.....	13
2.3. Bosque húmedo de terraza baja	14
2.4. Estructura del bosque	14
2.4.1. Horizontal.....	14
2.4.2. Vertical.....	15
2.5. Peso ecológico de las especies	16
III. METODOS.....	17
3.1 Fase de pre- campo	18
3.2 Fase de campo	18
3.3 Post- campo	20
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1. Estructura horizontal	24
Cociente de mezcla (CM)	27
Distribución de alturas.....	27
4.2. Estructura vertical (estratos)	29
4.3. Índice de valor de importancia	30
V. CONCLUSIONES.....	33
VI. RECOMENDACIONES.....	34
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	35
VIII. ANEXOS.....	39

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación de la CC. NN Flor de Ucayali – Ucayali- Perú	19
Figura 2. Esquematización de la Parcela y Sub- parcelas de evaluación	21
Figura 3. Distribución de árboles por clase diamétrica	24
Figura 4. Distribución del área basal (G) por clase diamétrica	26
Figura 5. Distribución de individuos por clase de altura	28
Figura 6. Estratificación del bosque húmedo tropical	29
Figura 7. Abundancia , Frecuencia y Dominancia relativa de las especies.....	31
Figura 8 . Índice de valor de importancia de las especies con mayor peso ecológico	32

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Distribución del número de árboles por especie y clase diamétrica	25
Cuadro 2. Distribución de área basal (G) por especie y clase diamétrica.....	27
Cuadro 3. Índice de valor de importancia (IVI) para las especies más importantes.....	30

INDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1. Mapa de cobertura vegetal y vulnerabilidad de la CC.NN Flor de Ucayali.....	40
Anexo 2 . Mapa de ubicación y localización de la parcela y subparcela	41
Anexo 3. Mapa de clasificación de suelos por capacidad de uso mayor	42
Anexo 4. Coordenadas UTM de la parcela – Flor de Ucayali.....	43
Anexo 5. Coordenadas UTM de la sub-parcela de muestreo – Flor de Ucayali.....	44
Anexo 6. Fragmento del formato de Campo.....	45
Anexo 7. Formulario de la descripción dendrológica - campo.....	46
Anexo 8. Número de árboles por clase diamétrica.....	49
Anexo 9. Distribución del área basal por clase diamétrica	51
Anexo 10. Evaluación y registro de datos en la parcela de la CC.NN Flor de Ucayali.....	53

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la estructura horizontal y vertical del bosque húmedo tropical de terraza baja en la comunidad nativa Flor de Ucayali, Distrito de Masisea, Provincia de Coronel Portillo, Ucayali, Perú. Se estableció una parcela permanente de muestreo (PPM) de una hectárea, subdividiéndose en 25 sub parcelas (400 m²) e identificándose en cada una de ellas las especies y midiéndose los diámetros a la altura del pecho (DAP) y las alturas totales de todos los árboles ≥ 10 cm. Con la información registrada se determinó la abundancia, frecuencia, área basal (G), índice de valor de importancia y la estratificación vertical del bosque. Se registraron 459 árb. /ha, el comportamiento de la estructura horizontal fue de una curva de “J” invertida típica de los bosques húmedos tropicales discetáneos o irregulares. La mayor concentración de árboles se obtuvo en la clase diamétrica 10 -19.99 cm. con 284 árboles (61.87%) del total de árboles evaluados, el área basal determinado fue de 18.5 m² /ha, siendo las especies dominantes: *Dipteryx micrantha* y *Caryocar glabrum*. La estructura vertical del bosque fue determinada con la altura máxima alcanzada por los árboles que fue de 30 m, siendo el mayor número de árboles en el estrato medio (11 - 20 m) (80%). Las especies con mayor peso ecológico en el bosque de terraza baja fueron: *Eschweilera* sp. (machimango) 9.17%, *Virola* sp. (cumala) con 8.43%, *Oenocarpus bataua* (ungurahui) 6.92%, *Protium* sp. (copal) 6.23%, *Pseudolmedia* sp. (Chimicua) 5.69%, *Chrysophyllum* sp. (caimitillo) 5.52%, *Euterpe precatoria* (huasai) 4.31%, *Aniba* sp. (moena) 3.36%, *Guarea* sp. (requia) 3.3% que componen la asociación arbórea con el 52.95 por ciento de IVI.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the horizontal and vertical structure of the low terrace tropical humid forest in the Flor de Ucayali native community, Masisea District, Coronel Portillo Province, Ucayali, Peru. A permanent sampling plot (PPM) of one hectare was established, subdivided into 25 subplots (400 m²) and the species were identified in each of them and the diameters at breast height (DBH) and the total heights of all the species were measured. trees ≥ 10 cm. With the recorded information, abundance, frequency, basal area (G), importance value index, and vertical stratification of the forest were determined. 459 trees/ha were recorded, the behavior of the horizontal structure was an inverted "J" curve typical of disetaneous or irregular tropical humid forests. The highest concentration of trees was obtained in the diameter class 10 -19.99 cm. with 284 trees (61.87%) of the total number of trees evaluated, the determined basal area was 18.5 m² /ha, being the dominant species: *Dipteryx micrantha* and *Caryocar glabrum*. The vertical structure of the forest was determined with the maximum height reached by the trees, which was 30 m, with the largest number of trees in the middle stratum (11 - 20 m) (80%). The species with the greatest ecological weight in the low terrace forest were: *Eschweillera* sp. (machimango) 9.17%, *Virola* sp. (cumala) with 8.43%, *Oenocarpus bataua* (ungurahui) 6.92%, *Protium* sp. (copal) 6.23%, *Pseudolmedia* sp. (Chimicua) 5.69%, *Chrysophyllum* sp. (caimitillo) 5.52%, *Euterpe precatoria* (huasai) 4.31%, *Aniba* sp. (moena) 3.36%, *Guarea* sp. (requia) 3.3% that make up the tree association with 52.95 percent of IVI.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú sin lugar a duda posee una gran riqueza forestal a nivel mundial, siendo solamente antecedido por Brasil en Latinoamérica; donde alberga diversos organismos biológicos en sus bosques (SERFOR 2019), con aproximadamente 72 millones de hectáreas de cubierta forestal con un elevado potencial en flora y fauna siendo el cuarto con mayor área de bosques tropicales (FAO 2016).

El 61 por ciento de los bosques amazónicos son para el sector forestal y el 21 por ciento para conservación. Los bosques amazónicos se clasifican en tropicales y subtropicales húmedas a muy húmedas (Barrena *et al.* 2011). La característica especial del bosque es su gran heterogeneidad y diversidad biológica (SERFOR 2019), en cuanto a su estructura se atribuye a la distribución de las principales características del árbol en el espacio, siendo particularmente importante la distribución por especies según clases diamétricas (Gadow *et al.* 2007).

Actualmente, existen vacíos de información en estudios de análisis estructural arbóreo del bosque húmedo tropical de terraza baja, como ocurre en los bosques de las comunidades nativas, este problema conlleva al desconocimiento de las especies maderables y no maderables que albergan en su bosque que son de gran importancia y utilidad en la vida diaria del poblador, sirviendo como fuente de alimentos, medicinas, tintes, construcción, etc.; generando una extracción selectiva de especies valiosas y por consiguiente una posible extinción de la misma, dicho desconocimiento así mismo no permite elaborar planes de manejo forestal, ya que para esto es necesario contar con datos de estructurales del bosque y otras informaciones silviculturales.

En tal sentido la presente investigación propuso estudiar la estructura del bosque húmedo tropical de terraza baja en la CC.NN Flor de Ucayali - Provincia Coronel Portillo – Región Ucayali, mediante el análisis estructural se pudo inferir el valor de importancia ecológica, en función a la abundancia, dominancia, distribución de alturas y área basal (G), los resultados obtenidos permitió conocer las características estructurales y lograr entender el comportamiento del bosque ecológicamente, cuya información pueden utilizar la comunidad y otras entidades interesadas en las características del bosque de terraza baja, asimismo proponer planes forestales, silviculturales y el aprovechamiento forestal sostenido. En base a lo antes expuesto el presente estudio tuvo como objetivo, analizar la estructura horizontal y vertical del bosque húmedo tropical de terraza baja (bht-tb), en la comunidad nativa Flor de Ucayali.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Araujo *et al.* (2005) analizó la composición y estructura del bosque en la ceja de monte en Yungas sector boscoso de Tambo Quemado, Pelechuco – Bolivia, en diez parcelas de muestreo de 1 ha, registrando y evaluando 3 360 individuos, agrupados en 66 especies y 28 familias, con área basal 19.4 m² para árboles con DAP >10 cm. registrándose que las familias con mayor riqueza fueron las Asteraceae y Melastomataceae en cuanto a la estructura horizontal en función a la distribución diamétrica se asemeja a una “J” invertida. La estructura vertical presenta gran número de especies en las clases de alturas menores y a medida que esta aumenta, el número de individuos disminuye significativamente. Asimismo, en el bosque amazónico del Área Natural de Manejo Integrado Madidi – Bolivia se instaló una parcela permanente de muestreo (PPM) de 1 ha. se evaluaron árboles con dap ≥10 cm. Se registró 587 individuos, distribuidos en 137 especies, 103 géneros y 42 familias. Entre las familias más diversas están Fabaceae, Euphorbiaceae, Rubiácea y Arecaceae, La especie con mayor IVI fue: *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) (12.58%). La estructura horizontal se ve reflejado en una curva típica de los bosques teniendo un área basal de 28.76 m² /ha, la estructura vertical está representada por una curva acampanada distorsionada (Calzadilla y Cayola, 2006).

Para el estudio de la composición florística y estructural del bosque transicional húmedo a seco, en Miramar, Puntarenas, Costa Rica, Zamora (2010), estableció ocho parcelas permanentes de muestreo (PPM) en 2 ha; evaluando individuos mayores a 10 cm de DAP. registrando 371,5 árboles/ha, distribuidas en 32 familias, 53 géneros y 69 especies, el valor del área basal fue de 31,38m²/ha, teniendo una altura máxima de 35 m y distribuidas en tres estratos según IUFRO (1985): superior > 23 m de alto, medio entre 11 – 23 m e inferior con una altura < 11 m. su distribución en función al número de individuos se asemeja a una “J” invertida, sosteniendo que es un sitio de composición florística heterogénea y poco diverso.

Para comprender la composición y estructura de un bosque intervenido en Costa Rica, Tenorio *et al.* (2009), realizaron un inventario forestal en parcelas de 100 m² distribuidas en 9 transectos con diferentes tamaños, midiendo árboles con diámetros ≥ 10 cm DAP; reportaron 367.5 árb/ ha con el área basal promedio de 23 m² /ha.

En un bosque primario ubicada en la sub cuenca del río Munguidó, Chocó, Colombia, se estableció en una parcela de 10 ha, donde se marcaron 4 subparcelas temporales de muestreo de 0.5 ha, evaluándose la riqueza, estructura y composición diversa, registraron 441 árb/ha con diámetros ≥ 10 cm., agrupadas en 32 familias, 63 géneros y 71 especies, siendo

las familias más representativas: Moraceae, Fabaceae y Apocynaceae. Las especies con mayor peso ecológico: *Virola reidi*, *Chrysophyllum argenteum* y *Protium veneralense*. Este ecosistema se caracteriza por representar una alta riqueza y diversidad de especies (Mena et al. 2020).

Por otro lado, en el bosque de altura Pongo de Qoñec, Valle de Kosniipata (Cusco), dentro de la Reserva de la Biosfera del Manú, se estableció una parcela de 1 hectárea a una altitud de 710 msnm, reportando 56 familias, 153 géneros y 249 especies, 813 árboles con diámetros ≥ 10 cm. Las familias más representativas son: Fabaceae y Moraceae; los géneros más abundantes en especies son: Inga y Neea encontraron un área base (40.50 m²/ha), con respecto a la estructura el 71,3 % de árboles se encuentran en el rango de 10-20 cm de diámetro considerando que esta inusual abundancia principalmente se debió únicamente a factores ambientales propios de la zona (Huamantupa, 2010).

En los bosques en terrazas de la región de Madre de Dios se realizó un inventario forestal en dos parcelas de 20m×500m en 5 bloques, identificaron y midieron árboles con un diámetro mayor a 10cm, se registraron 4429 árboles, se identificaron 254 especies arbóreas, 165 géneros y 53 familias (Álvarez et al. 2021).

Para el oeste de la Amazonia peruana Freitas (1996) estudió la estructura de cuatro tipos de bosques de terraza baja en Jenaro Herrera - Iquitos”, estableció una parcela de 100 x 100 m (1 ha), registrando 462 árb/ha con diámetros ≥ 10 cm compuesta por 43 familias, 140 géneros y 231 especies. Los árboles estaban distribuidos por clase diamétrica, tomando la forma de una “J” invertida, siendo la primera clase con el mayor número de árboles, disminuyendo hacia los diámetros mayores. Las familias más importantes: Lecythidaceae (27.9%), y Arecaceae (Palmae) (12.6%) y las especies con mayor índice de valor de importancia fueron: *Eschweilera bracteosa*, *Oenocarpus bataua*. En cuanto a la estructura vertical está definida por la cantidad de árboles en diferentes rangos de altura, mostrando una depresión continua de la cantidad de árboles a medida que se incrementan las alturas. De la misma forma se reportó para el bosque de tierra firme de la zona de Jenaro Herrera en una parcela de 1ha para árboles ≥ 10 cm de diámetro, registrándose 504 árboles, 48 familias, 108 géneros y 227 especies. El área basal fue 23,6 m². Las familias más dominantes fueron: Faboidea, Sapotáceae, Moráceae, Myristicáceae, Lauráceae, Chrysobalanáceae y Lecythidáceae. Asimismo, las especies con mayor IVI fueron: *Oenocarpus bataua*, *Eschweilera coriácea*, *Osteophloeum platyspermun* y *Qualea* sp. (Spichiger et al. 1996).

En la Reserva Biológica de Allpahuayo en Iquitos, se presentaron los resultados de un inventario florístico a largo plazo, en el cual se establecieron dos parcelas, con un muestreo predeterminado para cada tipo de hábito de crecimiento (árbol, palmera o bejuco), con

diámetros ≥ 10 cm. Etiquetados y colectado, excepto las palmeras que fueron colectadas una solo una vez por especie. Después de 5 años fueron recensadas con la finalidad de cuantificar el proceso de la dinámica forestal. El análisis de los resultados muestra que el bosque de Allpahuayo, es uno de los más inventariados hasta la fecha con 1277 árboles en dos hectáreas, 281 a 311 especies por hectárea y 61 familias. Estos datos apoyan la idea de que la Amazonia occidental es el centro mundial de la diversidad de árboles. Las Fabáceas son las más ecológicamente dominantes. En contraste con la excepcional diversidad florística, tanto la estructura del bosque y la mortalidad en Allpahuayo, están al alcance de otros sitios neotropicales. El valor de la investigación ecológica para la botánica sistemática muestra que muchas especies de árboles eran desconocidas en tanto que, antes de que empezáramos a tomar datos ecológicos e instalar parcelas permanentes, muchas especies de árboles eran desconocidas antes de que se recopilaran datos ecológicos y se establecieran parcelas permanentes (Vásquez y Phillips 2000).

2.2. Bosque húmedo tropical

En los trópicos húmedos el bosque como sistema ecológico mantiene dinamismo entre sí asegurando la continuidad de los ecosistemas forestales sostenidas por su alta riqueza y estructura arbórea (Lombardi y Nalvarte 1995). Se entiende por bosque a los estratos dominados por elementos arbóreos portadores de fuste, con ramas formando un dosel bien definido dominando el dosel desde 5 m de altura, pero en la mayoría de los casos supera los 10 m. Forma una capa continua o dosel que cubre al menos el 40% de la superficie en determinadas épocas del año (Aguirre 2019).

El Perú cuenta con 103.411.085 hectáreas de cobertura vegetal, correspondientes a 72.266.290 hectáreas de formación forestal, la mayor parte de las cuales se encuentran en la selva baja peruana. Se estima que estos bosques albergan unas 20.000 especies de plantas superiores, de las cuales unas 6.800 son especies forestales (MINAM 2015).

La abundancia de especies y formas de vida e interacciones en los bosques tropicales húmedos (bth) es una de las características más distintivas de este tipo de bosque, pero al mismo tiempo dificulta su definición y clasificación (Louman, 2001). Sin embargo, no cabe duda de que “los bosques cumplen un importante papel regulador en todos los procesos relacionados con el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, el medio ambiente y la vida en general” (FAO, 2016).

2.3. Bosque húmedo de terraza baja

Las terrazas bajas por lo general están formadas por sedimentos aluviónicos provenientes de los materiales acarreados por los ríos y quebradas que discurren, depositados en el cuaternario. Ocupa una superficie de 7 091 445 ha, que representa el 5,52 % del total nacional (MINAM 2015).

Formado por terrazas planas de relieve de origen aluvial. Su altura relativa al nivel del río fluctúa entre 5 y 10 m. La pendiente está entre 0 y 8%. Aquí, el bosque tiene mayor estabilidad sucesional, y la vegetación está dominada por árboles primarios con homeostasis, considerados maduros, con fustes bien formados con estructuras verticales y horizontales bien definidas. (Vargas 2014). Las especies ecológicamente representativas para el tipo de bosque: shimbillo, cumala, machimango, caimitillo, apacharama (GOREU 2009).

2.4. Estructura del bosque

Es una herramienta fundamental para explicar la distribución de los individuos y su relación con la composición florística y el comportamiento dinámico a nivel del bosque, comúnmente se evalúan dos tipos de estructuras, relacionadas verticalmente con la distribución de especies y plantas, que forman diferentes estratos o elevaciones dentro del interior del bosque y el estrato horizontal está relacionado con la distribución espacial de los árboles por diámetro (Melo y Vargas, 2003).

2.4.1. Horizontal

Es la distribución de los árboles en función a las diferentes clases diamétricas, muchas veces presentan una jota invertida (Valerio y Salas, 1996). Principalmente está dada por el área basal, abundancia y frecuencia (Finegan 1992)., por ello una distribución diamétrica regular es cuando existe un gran número de individuos en las clases menores, asegurando la continuidad de las especies, por otro lado, cuando la distribución diamétrica es irregular, pone en riesgo la perpetuación de las especies y por ende perderse a lo largo del tiempo (Lamprecht 1962).

El análisis estructural a través de distribuciones de diámetro permite inferir el estado demográfico de los grupos de bosques y sus posibles dificultades de conservación. Una curva de "J" invertida indica alta concentración de tallos delgados en las clases diamétricas menores, es decir árboles jóvenes asegurando la selección y regeneración del bosque. (SERFOR 2019).

La estructura de un bosque está comprendida de dos formas: las coetáneas o regulares y las discetánea o irregulares (Louman *et al.* 2001).

Área basal (G)

Se entiende por área basal a la superficie de una sección transversal del fuste del árbol desde el suelo hasta una determinada altura; expresada en m^2/ha producto de la sumatoria de las áreas basales de total de árboles existentes en la superficie de terreno. La toma de medida del diámetro es 1.3m del suelo (DAP= diámetro a la altura del pecho) (Matteucci y Colma 1982).

Por lo general, la sumatoria de áreas basales (G) de los árboles se utiliza como indicador del desarrollo forestal y competitivo. Además, la distribución G por clase de diámetro es una herramienta útil para calcular el potencial de crecimiento y su recuperación de las intervenciones (Finegan 1997). El G varía en promedio entre 15 y 40 m^2/ha en bosques húmedos no perturbados (Valerio y Salas, 1996).

Cociente de Mezcla (CM). Indica cuan homogéneo o heterogéneo es un bosque, en función al número de especies y el número de individuos totales ($S: N$ ó S / N). permite poseer una idea principal de la intensidad de mezcla, dando a conocer la manera como se ordenan los individuos de las varias especies en el bosque (Alvis 2009).

Distribución por clase diamétrica

Resulta de la agrupación de diámetros en intervalos al ser determinado el número de árboles según clase diamétrica se obtiene la frecuencia de los árboles obteniendo un histograma campanulado o una curva de J invertida de acuerdo al tipo de bosque sea este regular o irregular (Melo y Vegas 2003).

2.4.2. Vertical

Se entiende como a la distribución de los árboles a lo alto del perfil del bosque, en respuesta a las particularidades que poseen las especies y a los factores climáticos Louman *et al.* (2001), en los diferentes estratos de la comunidad vegetal (Aguirre 2019).

Sabogal (1980) planteó que la estructura vertical se obtiene a partir de la proporción de individuos pertenecientes a cada estrato en el bosque, teniendo en cuenta la posición sociológica en los parámetros de la estructura vertical, es decir, la posición según los tres estratos. ya definida jerárquicamente, cada especie ocupa el techo general del bosque.

La altura es la longitud total, desde la base hasta su ápice del árbol. Sin embargo, es difícil obtener la información de la altura total en campo con mayor exactitud, por ello solo se acude a estimar aproximaciones. (Melo y Vargas 2003).

Estratificación

Se refieren a agrupaciones de individuos que han encontrado los niveles de energía adecuados para sus necesidades y por lo tanto han expresado plenamente su modelo arquitectural, copas amplias (Valerio y salas,1996).

IUFRO (1985) (Lamprech,1990) hace una clasificación clara y sencilla de la estructura vertical, en la que se distingue tres pisos:

Piso superior (altura $>2/3$ de la altura superior del vuelo),

Piso medio ($<2/3 >1/3$)

Piso inferior ($<1/3$ de la altura superior de vuelo)

2.5. Peso ecológico de las especies

Se basa en tres parámetros principales: abundancia (número de individuos/ha), frecuencia (número de veces que aparece en las subparcelas) y dominancia (área basal). El valor del Índice de valor de importancia es de 300% producto de la sumatoria de los valores relativos de los parámetros mencionados anteriormente. (Lamprecht, 1990).

III. MÉTODOS

El presente estudio se ejecutó en el bosque húmedo tropical de terraza baja (Btb) perteneciente a la comunidad nativa Flor de Ucayali, ubicado a orillas del río Utuquinia margen derecha, interior 600 m, en el departamento de Ucayali, provincia de coronel Portillo, distrito de Callería. Se encuentra localizada a 150 - 256 m.s.n.m.; con coordenadas UTM 575187 E 9091071 N y Latitud 8°13'22" y Longitud 74°19'17" con una superficie del bosque de 9 887.40 ha, (Figura 1 y anexo 1).

Se registró una biotemperatura media anual de 24,9°C y 2 008 mm promedio anual total de precipitación. Clima cálido – húmedo, puesto que la relación de evapotranspiración potencial se encuentra entre 1 y 0.5 (GOREU 2009)

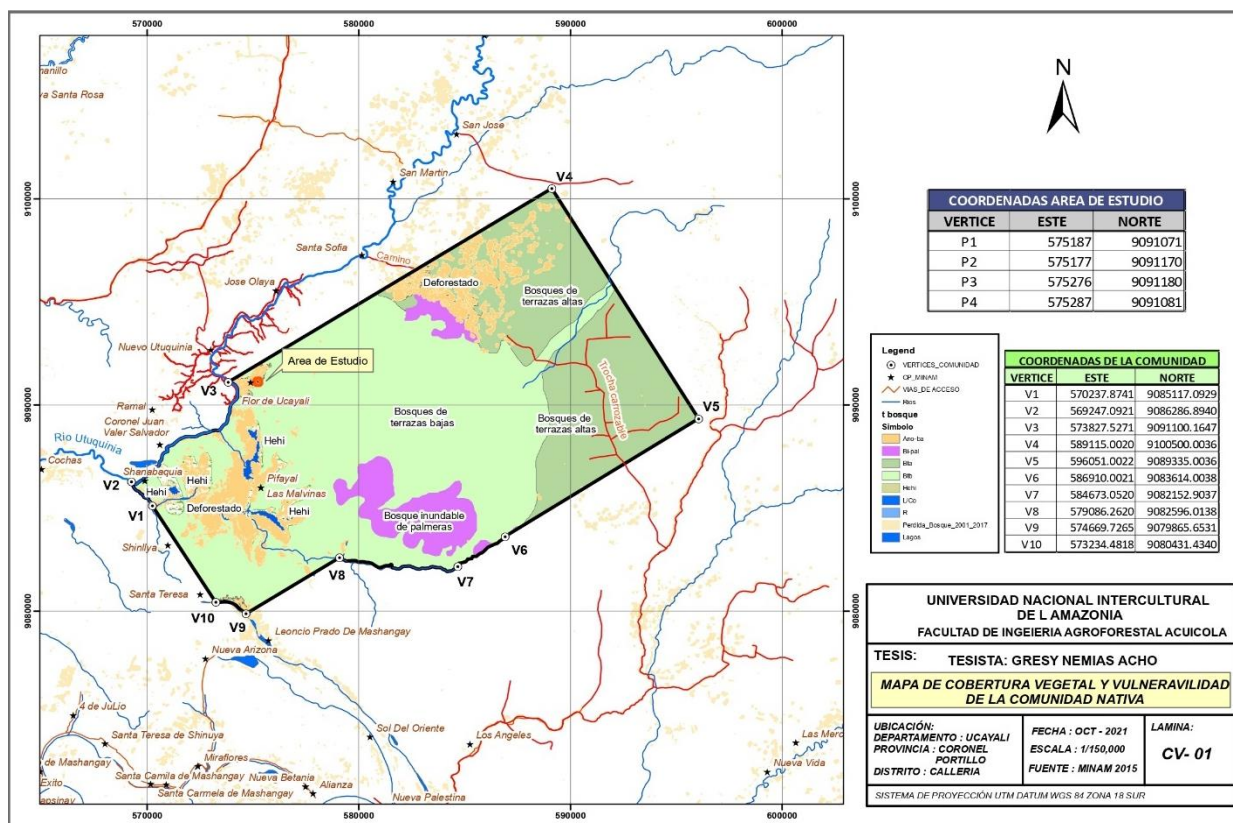


Figura 1. Mapa de ubicación de la CC. NN Flor de Ucayali – Ucayali- Perú

Procedimiento: El trabajo de investigación fue realizado en tres fases: Pre- campo, campo y post – campo:

3.1 Fase de pre- campo

En esta fase, se realizó actividades de recopilación y sistematización de información secundaria bibliográfica y cartográfica de la zona, con temas específicos en clasificación de bosques, análisis estructural (horizontal y vertical), valor ecológico, metodología para la instalación de parcelas permanente de muestreo (PPM). Se elaboró un mapa base preliminar teniendo como fuente el mapa temático de cobertura vegetal apoyado con las imágenes satelitales sistemas de proyección UTM DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR, impreso a la escala de 1:140,000 fuente (MINAM, 2015) utilizando el software de Arc gis, esto con la finalidad de soporte para el trabajo en campo, se procedió a la interpretación preliminar, seleccionando el área de estudio para el establecimiento de la parcela permanente de muestreo (PPM), teniendo en cuenta los criterios del protocolo de RAINFOR (2009).

Para la recolección de datos, se elaboró los formatos de campo en el software excell, colocando el número de parcela, sub parcela, familia, especie o género, nombre común, diámetro estándar a la altura de referencia (DRH cm.), Punto óptimo de medida (POM) y altura total, se realizó la verificación de los equipos a utilizar como brújula, clinómetro y la introducción de datos al GPS Garmin.

3.2 Fase de campo

Para el presente estudio de investigación se estableció una parcela permanente de muestreo (PPM) de 1 ha., siguiendo el protocolo estandarizado de la red amazónica de inventarios forestales RAINFOR.

Establecimiento de la parcela permanente de muestreo (PPM)

Para la ubicación y establecimiento de la parcela se tuvo las siguientes consideraciones: características topográficas (pendiente 0 – 1%), la homogeneidad del bosque, tipo de suelo y acceso adecuado. Se estableció una parcela cuadrada de 1 ha (100x100 m) divididos en sub parcelas de 20 x 20 (400m²) Figura 2, para la delimitación se utilizó una brújula SUNNTO, iniciándose en el vértice 1 (V1), con orientación de norte a sur, dirigiéndose al vértice 2 (V2), formando un cuadrado cerrando en el vértice 4 (V4), los límites estuvieron demarcados en cada vértice con estacas de PVC, seguidamente se colocó estacas cada 20m para la delimitación de las sub parcelas, interiormente la delimitación se hizo con rafia teniendo un cuadrado de 20 x 20 m, en total se obtuvieron de 25 sub parcelas.

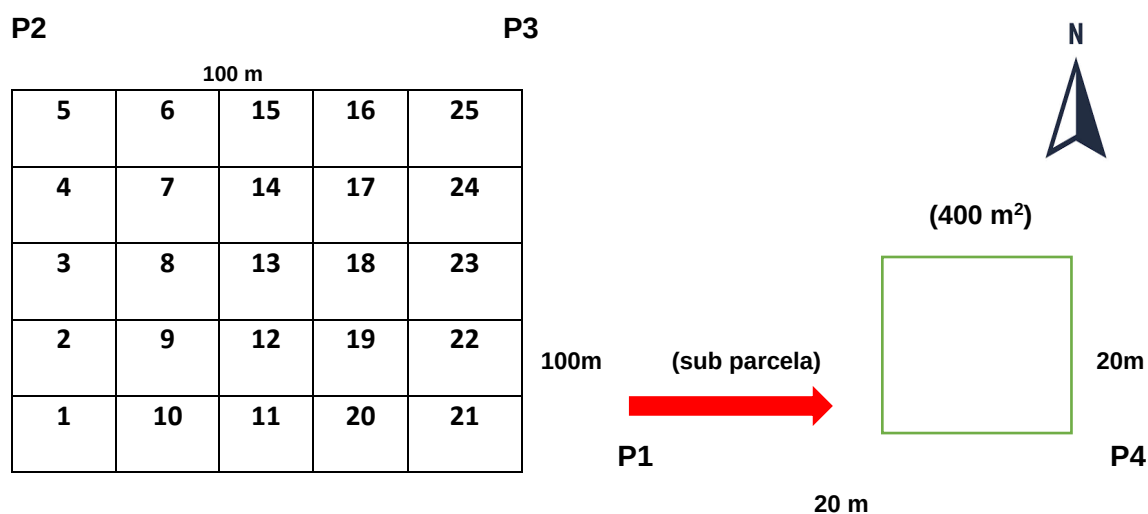


Figura 2. Establecimiento de la Parcela permanente de muestreo (PPM)

Colocación de placas y medición de los árboles

Para plaquear se recorrió alrededor de cada sub parcela, los árboles con más del 50% de sus raíces dentro de la parcela, fueron incluidos y plaqueados. Se colocó placas con clavo de aluminio lo necesario para que pueda fijarse en la corteza y sea seguro, dejando un espacio considerable para que cuando el árbol crezca no cubra la placa, los datos en la placa fueron los siguientes: nombre y número de la parcela (PFU- 01), número de sub parcela (SB-P-1), número de árbol correlativo (N° 01) en los árboles con diámetros ≥ 10 cm.

Las placas fueron colocadas en la misma dirección de norte a sur de los árboles en la misma cara de los árboles en toda la sub parcela a una altura de 1.60 m. o exactamente a 30 cm por encima del DAP o en el punto óptimo de medida (POM) cuando los árboles presentan aletas o deformaciones, etc. En árboles con múltiples fustes se plaqueo el tallo más alto con diámetro ≥ 10 cm y a 1.30 m de altura. Si dos fustes de la misma especie estaban muy juntos, se evaluaron las raíces cuidadosamente para ver si los fustes están unidos bajo tierra. Los árboles caídos fueron revisados cuidadosamente para ver si todavía estaban vivos, así como los que estaban de pie, de tal forma de ser plaqueados.

El plaqueado de árboles en cada una de las sub parcelas se hizo siguiendo una línea zig- zag midiendo todos los árboles con diámetros ≥ 10 cm con la ayuda una vara de 1.3 m, presionado firmemente dentro de la hojarasca en el suelo cerca del árbol para definir el DAP, el POM. fue marcado con tiza (blanca o amarilla) y pintada de color rojo con pintura esmalte.

Cuando los árboles a medir presentaban:

- Plantas trepadoras, la cinta diamétrica se colocó por debajo de las enredaderas y raíces limpiando el punto óptimo de medida (POM) de restos de corteza y detritus.
- Si el árbol presentaba deformación a 1.3 m. de altura, la medida se hizo a 2 cm por encima de la deformación, registrando la altura del POM.
- Si los árboles se encontraban en pendientes (caídos o inclinados), el punto óptimo de medida se calculó en la dirección de la pendiente del árbol.
- Cuando los árboles presentaban modificaciones en la base del fuste (zancos, fúlcreas, contrafuertes) se midieron a 50 cm por encima de esta y se registró el POM.
- Cuando los árboles tuvieron troncos múltiples, solo los troncos ≥ 10 cm fueron medidos a 1.3 m, pintados y registrados.

Identificación de los árboles

La identificación de los árboles evaluados se realizó mediante las características dendrológicas observadas en cada una de ellas, teniendo en cuenta: forma de fuste, exudaciones, tipo, forma y disposición de las hojas, material fértil si los hubiere (flor y fruto) , etc., registrándola en una ficha dendrológica, asimismo se anotó en un cuaderno de campo las descripciones a un nivel detallado del árbol evaluado, con la finalidad de inferir el nivel de taxa a la que pertenecía (familia, genero, especie), el nombre común fue proporcionado por un parataxónomo (matero) de la misma comunidad nativa (Anexo 7). La clasificación taxonómica tanto de familias y géneros, se basó en la propuesta por el APG II (2003).

Recolección de datos

Se registró en un formato los datos generales de la parcela y subparcela: número y código (PPM-FU-1) (SP-1), coordenadas geográficas (Latitud 8°13'22" y Longitud 74°19'17"), altitud (150 mnsn), coordenadas UTM (575187 E 9091071), orientación (Norte a Sur), pendiente (0 a 1%) y topografía (Anexo 5). El inventario se realizó iniciando en la subparcela 1, colocando el código (PPM- FU1 – SP-1), en la estaca del vértice 01, en forma sinusoidal (forma de S), la medición del diámetro se hizo a la altura del DAP o POM. utilizando la cinta diamétrica a todos los árboles ≥ 10 cm.de DAP. La medición de las alturas totales, se realizó inicialmente con el clinómetro, por la dificultad de medirse con este instrumento en el bosque se procedió a estimar la altura total para los demás árboles evaluados (Anexo 10).

3.3 Post- campo

Se obtuvo la información registrada en campo posteriormente se introdujo en una base de datos utilizando el software EXCEL con la finalidad de procesar los datos calculando y analizando los parámetros estructurales tales como: número total de árboles (abundancia),

frecuencia, dominancia (área basal), y la suma de valores relativos para calcular el Índice de Valor de Importancia (IVI)

Evaluación de la Estructura horizontal

Para el análisis de la estructura horizontal se consideró los diámetros, el número de árb. /ha y el área basal distribuyéndose en clases diamétricas, según el intervalo de clase determinado.

Evaluación del Área basal

Se utilizó la siguiente fórmula (Louman *et al.*, 2001):

$$G = \pi r^2 \text{ O } \frac{\pi}{4} (dap^2)$$

G= Área basal (m²)

$\pi = 3.1416$

r = radio del árbol en (m)

DAP = diámetro a la altura del pecho (m)

Coeficiente de mezcla

$$C.M = \frac{S}{N}$$

Donde:

S = Número total de especies en la parcela

N = Número total de individuos en la parcela.

Evaluación de la Estructura vertical

Se calculó la altura total con los datos obtenidos mediante el uso del clinómetro, para ello se utilizó la siguiente fórmula: $H = \frac{D(L1+L2)}{100}$

Donde:

H = Altura total del árbol

D = Distancia horizontal del árbol al evaluador

L1 y L2 = lecturas vistas en % con el clinómetro

Distribución de las clases de alturas

Se procedió a realizar la distribución de las alturas totales en clases con intervalos de 5m.

Para la estratificación del bosque de terraza baja, se utilizó las categorías propuestas por Leiubundgut, (1975), IUFRO citado por Lamprech, 1990 en:

1. Piso superior (altura > 2/3 de la altura superior del vuelo)
2. Piso medio (altura entre >1/3 < 2/3 de la altura superior del vuelo)
3. Piso inferior (altura < 1/3 de la altura superior del vuelo)

Se determinó el Índice de valor de importancia, según (Lamprech, 1990).

Abundancia

Es el número de árboles por especie que se encuentran distribuidos en el levantamiento ($\geq$ 10cm. de DAP). Para conocer la abundancia de las especies se calculó mediante la densidad. La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada:

$$AA = N$$

Abundancia relativa, se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$Ar = \frac{Ai}{\sum A} \times 100$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa

Ai= Número de individuos por hectárea

$\sum A$ = Sumatoria total de individuos.

Frecuencia

La frecuencia absoluta, es el número total de conteo de una especie en cada subparcela de 20 x 20 m, está dada por las veces que aparece en la parcela de muestreo.

Frecuencia relativa, se calculó mediante la siguiente relación:

$$Fr = \frac{Fi}{\sum F} \times 100$$

Donde:

(Fr) = Frecuencia relativa del número

(Fi) = Número de ocurrencias de la especie

(ΣF) = Sumatoria total de ocurrencias en la parcela

- Dominancia

Es la sumatoria de las áreas basales que corresponde a cada especie (≥ 10 cm. de DAP).

-Dominancia relativa, se calculó con la siguiente fórmula:

$$Dr = \frac{ABi}{\Sigma AB} \times 100$$

Donde:

(Dr) = Dominancia relativa.

(ABi)= Sumatoria de las áreas básicas de la especie.

(ΣAB) = Sumatoria total de las áreas básicas en la parcela.

Cálculo de índice de valor de importancia (IVI)

Para calcular el índice de valor de importancia (IVI), se consideró los criterios propuestos por Curtis & McIntosh (1951), quien considera la siguiente fórmula:

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Donde:

IVI = Índice de valor de importancia ecológica por especie.

Ar. = Abundancia relativa

Fr. = Frecuencia relativa

Dr. = Dominancia relativa

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Estructura horizontal

Estuvo representada por la distribución diamétrica de los árboles inventariados en una parcela de una hectárea, con diámetros ≥ 10 cm de DAP.

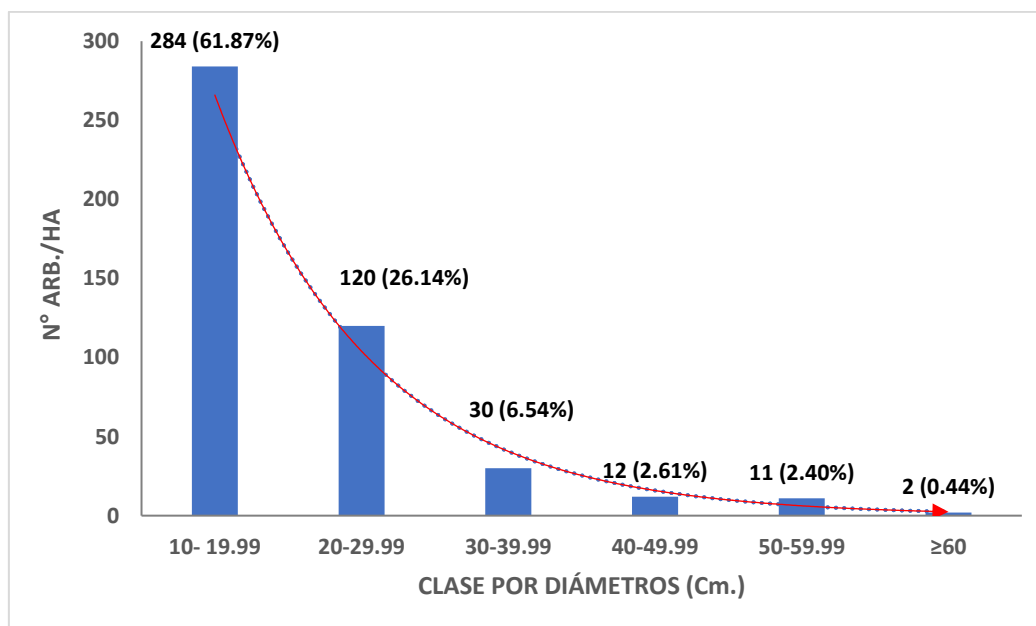


Figura 3. Distribución de árboles por clase diamétrica

La distribución diamétrica de los árboles con diámetros ≥ 10 cm de DAP para el tipo de bosque mostró una “J” invertida (Figura 3), siendo típica de un bosque natural discetáneo, esto se debe a que en clases diamétricas de menor diámetro se concentra la mayor cantidad de árboles y menor en las clases mayores, coincidiendo con lo que señala Louman *et al.* (2001), que los bosques primarios intervenidos y no intervenidos o maduros presentan muchas veces este tipo de estructura, asimismo resultados obtenidos por Álvarez (2021), Araujo *et al.* (2005), Zamora (2010) y Freitas (1996) guardan similitud con lo obtenido en el estudio, por pertenecer a bosques discetáneos irregulares. En la primera clase diamétrica (10 – 19.99 cm) figura 3 se puede observar el número de árboles por hectárea, 284 árboles (61.87%) siendo las 10 especies más abundantes (Cuadro 1, Anexo 07): *Virola* sp. (35 árb.), *Euterpe precatoria* (22 árb.) *Chrysophyllum* sp. (20), *Guarea* sp. (17 árb), *Pseudolmedia* sp. (15 árb), *Eschweilera* sp. (15 árb) *Protium* sp. (15 árb), *Aniba* sp. (15 árb), *Oenocarpus batahua* (13 árb), *Licania* sp (10 árb.) y la menor abundancia en la última clase diamétrica con dos especies: *Dipteryx micrantha* y *Caryocar glabrum*, esta posee gran importancia desde el punto de vista del

manejo forestal y silvicultural, ya que existe un mayor número de árboles en la clase diamétrica menores garantizando el rendimiento sostenido natural para un adecuado manejo.

confirmando lo sostenido por Lamprecht (1990), que una distribución diamétrica regular es cuando existe un gran número de individuos en las clases menores, asegurando la continuidad de las especies, por otro lado, cuando la distribución diamétrica es irregular, pone en riesgo la perpetuación las especies y por ende perderse a lo largo del tiempo, coincidiendo con los resultados encontrados en el estudio de análisis estructural de terraza baja en la comunidad nativa Flor de Ucayali.

Cuadro 1. Distribución del número de árboles por especie y clase diamétrica

N°	Familia	Nombre científico	ESPECIE	Número de árboles/Clase diamétrica (Cm.)						
				10-19.99	20-29.99	30-39.99	40-49.99	50-59.99	≥60	TOTAL
1	Mirysticaceae	<i>Virola</i> sp.	Cumala	35	14	1	1			51
2	Arecaceae	<i>Oenocarpus batahua</i>	Ungurahui	13	27					40
3	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	Machimango	15	13	5	1	2		36
4	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i> sp.	Caimitillo	20	7			2		29
5	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.	Copal	15	7	2	1	1		26
6	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasaí	22	4					26
7	Moraceae	<i>Pseudolmedia</i> sp.	Chimicua	16	5	3	1			25
8	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Requia	17	2					19
9	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.	Moena	15	1		1			17
10	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.	Espintana	8	6					14
subtotal				176	86	11	5	5		283
otras especies				108	34	19	7	6		176
Total, de árboles				284	120	30	12	11	2	459

Área basal (G)

El área basal en el bosque natural es un parámetro importante porque permite estimar la capacidad de carga de un sitio y el grado de intervención (Louman *et. al.* 2001), en la Figura 4, se observa los resultados obtenidos del bosque de terraza baja en cuanto a la distribución del área basal (G) por clase diamétrica, siendo similar que la distribución por clase diamétrica indicando un aumento discontinuo por clase, debido a la ausencia o presencia de muchos o pocos árboles en clases diamétricas (Cuadro 2). En la primera clase diamétrica (10-19.99) de diámetros inferiores el área basal acumulado fue de 4.8 m²/ha (26%) con 284 árboles, teniendo a las 10 especies más representativas: *Virola* sp (0.62 m²/ha.), *Euterpe precatoria* (0.42 m²/ha.), *Chrysophyllum* sp.(0.32 m²/ha), *Oenocarpus batahua* (0.29 m²/ha), *Pseudolmedia* sp. (0.28 m²/ha), *Protium* sp. (0.28 m²/ha), *Guarea* sp (0.28m²/ha), *Aniba* sp. (

0.25 m²/ha) *Eschweilera* sp. (0.24 m²/ha.), y *Licania* sp. (0.21 m²/ha.), esto se debe a que dichas especies son abundantes pero presentan diámetros pequeños, sin embargo algunas especies como *Virola* sp., *Eschweilera* sp, *Protium* sp y *Pseudolmedia* sp. se encuentran distribuidas en las clases diamétricas mayores garantizando su crecimiento y sobrevivencia en el bosque, brindando información suficiente para proponer planes de manejo forestal con potencial para ser un recurso económico maderable. La clase diamétrica 2 (20- 29.99) con 5.4 m²/ha (29%), con las especies más representativas: *Oenocarpus batahua* (1.02 m²/ha), *Virola* sp (0.59 m²/ha.), *Eschweilera* sp. (0.59 m²/ha.) respectivamente, mostrando una disminución hacia los diámetros mayores, esto indica que, a mayor diámetro, el número de árboles disminuye produciendo un área basal menor.

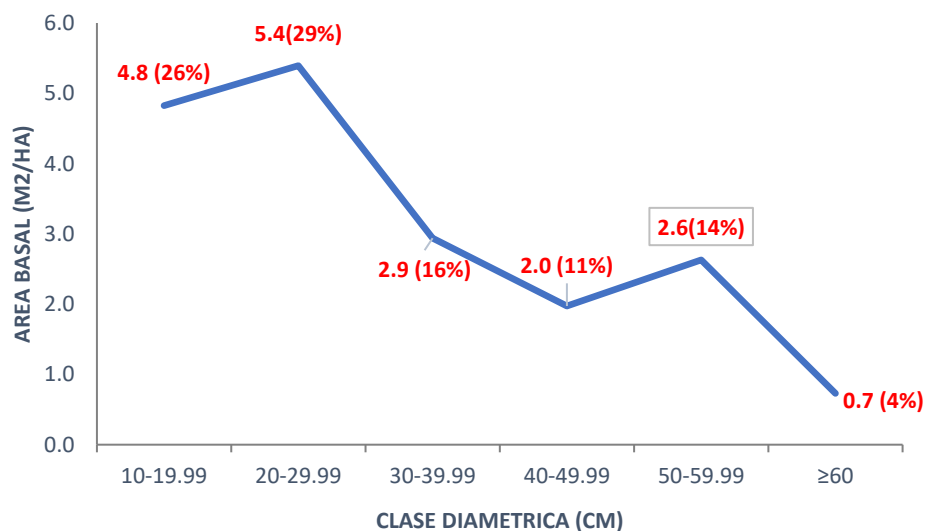


Figura 4. Distribución del área basal (G) por clase diamétrica

El área basal total de un bosque húmedo tropical terraza baja evaluado, para especies arbóreas con DAP ≥ 10 cm. fue de 18.5 m²/ha (Cuadro 2, Anexo 8), registrando una mayor área basal (G) en las clases 50 – 59.99 (2.6 m²/ha) (14%) con las 6 especies con mayor área basal: *Eschweilera* sp (0.5 m²/ha), *Aniba* sp (0.29 m²/ha), *Aspidosperma* sp (0.27), *Ormosia* sp.(0.26 m²/ha) y *Terminalia* sp. (0.25 m²/ha) y ≥ 60 cm. (0.73 m²/ha), representado por las especies *Caryocar glabrum* (0.45 m²/ha) y *Dipteryx micrantha* (0.28 m²/ha), guardando similitud con lo sostenido por Louman *et. al.* (2001) que los bosques primarios no perturbados generalmente muestran una acumulación del área basal en la última clase diamétrica. Asimismo, los resultados encontrados en el área de estudio coinciden con lo mencionado por Valerio y Salas (1996) afirmando que el promedio de áreas basales para este tipo de bosques varía en un rango de 15 a 40 m²/ha; sin embargo, Louman (2001), menciona que áreas

basales entre 12 y 18 m²/ha han sufrido intervenciones en el pasado que han causado las reducciones de las mismas. En la actualidad la comunidad nativa Flor de Ucayali está siendo afectada por la tala selectiva de especies forestales y problemas sociales, en la parcela establecida se observó la presencia de un tocón del árbol *Dipteryx micrantha* evidenciando la extracción y esto ha disminuido el área basal total, entonces este bajo área basal del bosque evaluado se podría atribuir principalmente a las mismas características del suelo como lo señala Louman (2001), ya que los suelos de la comunidad Flor de Ucayali son relativamente pobres.

Cuadro 2. Distribución de área basal (G) por especie y clase diamétrica

N°	Familia	Género	Nombre común	Área basal / CLASE DIAMETRICA (m ²)						
				10-19.99	20-29.99	30-39.99	40-49.99	50-59.99	≥60	Área basal
1	Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	Machimango	0.24	0.59	0.47	0.37	0.5		2.17
2	Mirysticaceae	<i>Virola sp.</i>	Cumala	0.62	0.59	0.08	0.19			1.48
3	Arecaceae	<i>Oenocarpus batahua</i>	Ungurahui	0.29	1.02					1.31
4	Burseraceae	<i>Protium sp.</i>	Copal	0.28	0.39	0.18	0.15	0.21		1.21
5	Moraceae	<i>Pseudolmedia sp.</i>	Chimicua	0.28	0.2	0.25		0.22		0.95
6	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp.</i>	Caimitillo	0.32	0.33			0.2		0.85
7	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i>	Apacharama	0.26	0.28	0.21				0.75
8	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasaí	0.4	0.2					0.6
9	Lauraceae	<i>Aniba sp.</i>	Moena	0.25	0.03		0.15			0.43
10	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Requia	0.28		0.17				0.45
subtotal				3.22	3.63	1.36	0.86	1.13		10.2
otras especies				1.61	1.76	1.58	1.11	1.47		8.29
Área basal (G)				4.83	5.39	2.94	1.97	2.6	0.73	18.49

Cociente de mezcla (CM)

El cociente de mezcla es un indicador del grado de homogeneidad o heterogeneidad del bosque y la distribución de los árboles de las diferentes especies dentro de ella. Los resultados obtenidos en el bosque de terraza baja, muestran un cociente de mezcla de 1: 8.5 = 1/9, indicando que por cada especie registrada se presentan 9 árboles en la parcela evaluada en una hectárea considerándose un bosque heterogéneo.

Distribución de alturas

Las alturas de los árboles de los bosques naturales es importante conocerlo, porque nos permiten hallar otras variables como el volumen para el manejo forestal, de acuerdo a los tipos de bosques y requerimiento de cada especie esto puede variar influenciado por factores abióticos, principalmente el tipo de suelo, (Louman *et. al.* 2001) señalan que el contenido de

materia orgánica influye positivamente en la capacidad de los árboles de aprovechar los nutrientes. Los resultados de la evaluación de las alturas totales en el bosque de terraza baja, fue 8 m como mínimo representado por las dos especies: *Euterpe precatoria* y *Theobroma* sp. y 30m como máximo para la especie *Ormosia* sp., de acuerdo a esta información se hizo la distribución en las siguientes cinco clases de alturas con intervalos de 5 m en los árboles ≥ 10 cm de DAP Figura 5:

Clase I (≤ 9.99); Clase II (10-14.99); Clase III (15-19.99); Clase IV (20-24.99) y Clase V (≥ 25 m)

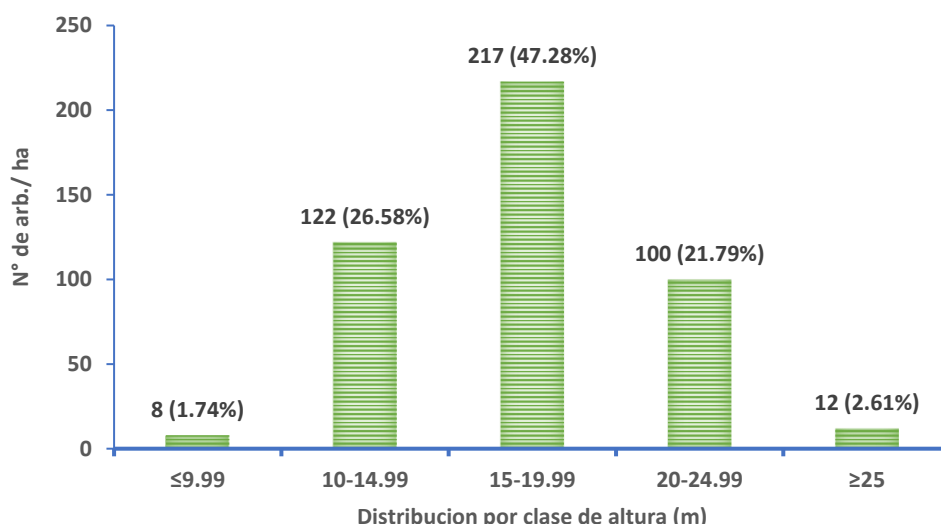


Figura 5. Distribución de individuos por clase de altura

La distribución de altura con mayor abundancia de árboles está en la clase III (15 – 19.99) m, con 217 árboles (47.28 %) del total de árboles evaluados, representadas por las 10 especies con mayor abundancia: *Virola* sp. (29 árb.), *Oenocarpus batahua* (21 árb.), *Eschweilera* sp (19 árb.), *Chrysopyllum* sp. (19 árb.), *Protium* sp. (13 árb.), *Pseudolmedia* sp. (11 árb.), *Licania* sp, (10 árb.), *Euterpe precatoria* (9 árb.), *Aniba* sp. (8 árb.) y *Guarea* sp (7 árb.) disminuyendo proporcionalmente a ambos extremos de las clases de alturas (figura 5). Carhuarupay (2018) evaluando árboles en un bosque de terraza alta en Madre de Dios a partir de los 5 m encontró que la mayor concentración de árboles estuvo en la clase altimétrica 12-17,99 (43.5%). Álvarez *et al.* (2021) de la misma manera encontró para un bosque amazónico el mayor número de árboles, en la clase 12 - 18 m con 43.49%; asimismo Huamantupa (2010), obtuvo resultados dentro de una parcela establecida entre en límite de Madre de Dios y Cuzco para un bosque de tierra firme, el mayor número de árboles fue en la clase de 11 – 20 m con 381 árboles; por otro lado Freitas (1996), señala para un bosque latifoliado de terraza baja en la zona de Jenaro Herrera – Iquitos, que el número de árboles por clase de altura disminuye a medida que aumentan sobre el nivel del suelo, los resultados mencionados por los autores

guardan similitud con los resultados obtenidos en el presente estudio, esto se debe probablemente a la igualdad de los ecosistemas.

4.2. Estructura vertical (estratificación)

En cuanto a la estructura vertical, se obtuvo a partir de la proporción de árboles ubicados por estratos, ya que es un parámetro que considera la posición y ubicación de cada especie de acuerdo a su carácter sociológico en las diferentes alturas del bosque. Para la estratificación se consideró la altura total máxima que fue 30 m del total de los árboles evaluados en la parcela, según la clasificación de estratos por la Unión Internacional de Organizaciones Forestales (IUFRO, 1973, citado por Lamprech,1990), obteniendo los siguientes estratos.

1. Piso inferior (altura $< 1/3$ de la altura superior del vuelo) = 10 m
2. Piso medio (altura entre $< 2/3 > 1/3$ de la altura superior del vuelo) = entre 11 y 20 m
3. Piso superior (altura $> 2/3$ de la altura superior del vuelo) = mayor a 20 m

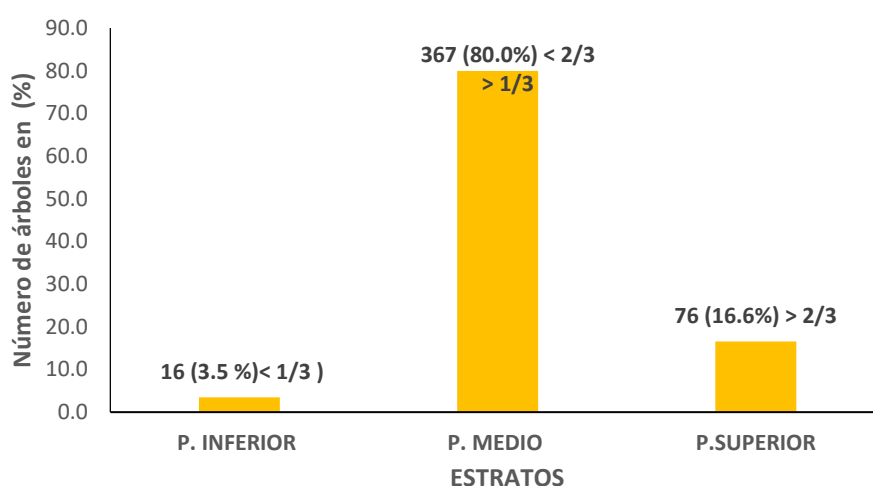


Figura 6. Estratificación del bosque húmedo tropical

En la Figura 6 se puede observar la estratificación vertical de los árboles del bosque de terraza baja, categorizada en tres estratos, notándose claramente la mayor concentración en el estrato medio 11 - 20 m (80 %), las especies más representativas son: *Virola* sp., *Protium* sp., *Chrysopyllum* sp., *Licania* sp, *Euterpe precatoria* y *Xylopia* sp., y en menor cantidad en el estrato superior 21- 30 m (16.6%) con las siguientes especies: *Eschweilera* sp, *Oenocarpus batahua*, sp, *Pseudolmedia* sp., en el estrato inferior, se registraron aquellos árboles que alcanzaron como máximo 10 m (3.5%) coincidiendo con Balcázar y Montero (2001), quien reportó también las especies *Eschweilera* sp y *Pseudolmedia laevis* con mayor frecuencia en el estrato medio. Asimismo Tenorio *et al.* (2009), reportó para un bosque primario de terraza intervenido una altura máxima de 45 m. y de acuerdo al sistema de clasificación de IUFRO

(1985), determinó también tres pisos: inferior 1 - 15 m, medio 16 - 30 m y superior 31 - 45 m, presentando mayor número de árboles en el piso inferior 219 y en el piso superior representado por 7 árboles; esta diferencia se debe al que fue un bosque fuertemente intervenido por la tala de especies comerciales.

4.3. Índice de valor de importancia

El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en la formación y estructura del bosque, se basa en tres parámetros principales: dominancia (área basal), abundancia (número de individuos/ha) y frecuencia (número de veces que aparece en las subparcelas). (Lamprecht, 1990). En el Cuadro 3 se observa el análisis del índice de valor importancia (IVI) del bosque húmedo tropical de terraza baja, que es el producto de la sumatoria de los valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia, donde nueve especies representan el mayor peso ecológico 52.95 por ciento del total del IVI al 100%.

Cuadro 3. Índice de valor de importancia (IVI) para las especies más importantes

N°	FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI	
			AA	AR(%)	FA	FR (%)	DA	DR(%)	300%	100%
1	Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	37	8.06	25	7.72	2.17	11.74	27.52	9.17
2	Mirysticaceae	<i>Virola sp.</i>	51	11.11	20	6.17	1.48	8.01	25.29	8.43
3	Arecaceae	<i>Oenocarpus batahua</i>	40	8.71	16	4.94	1.31	7.09	20.75	6.92
4	Burseraceae	<i>Protium sp.</i>	26	5.66	21	6.48	1.21	6.54	18.68	6.23
5	Moraceae	<i>Pseudolmedia sp.</i>	25	5.45	21	6.48	0.95	5.15	17.08	5.69
6	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp.</i>	28	6.1	19	5.86	0.85	4.59	16.55	5.52
7	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	26	5.66	13	4.01	0.60	3.24	12.92	4.31
8	Lauraceae	<i>Aniba sp.</i>	17	3.70	13	4.01	0.43	2.35	10.07	3.36
9	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	19	4.14	11	3.40	0.45	2.45	9.98	3.33
Subtotal			269	58.61	159	49.07	9.46	51.16	158.84	52.95
Otras especies			190	41.39	165	50.93	9.03	48.84	141.16	47.05
Total			459	100.00	324	100.00	18.49	100.00	300.00	100

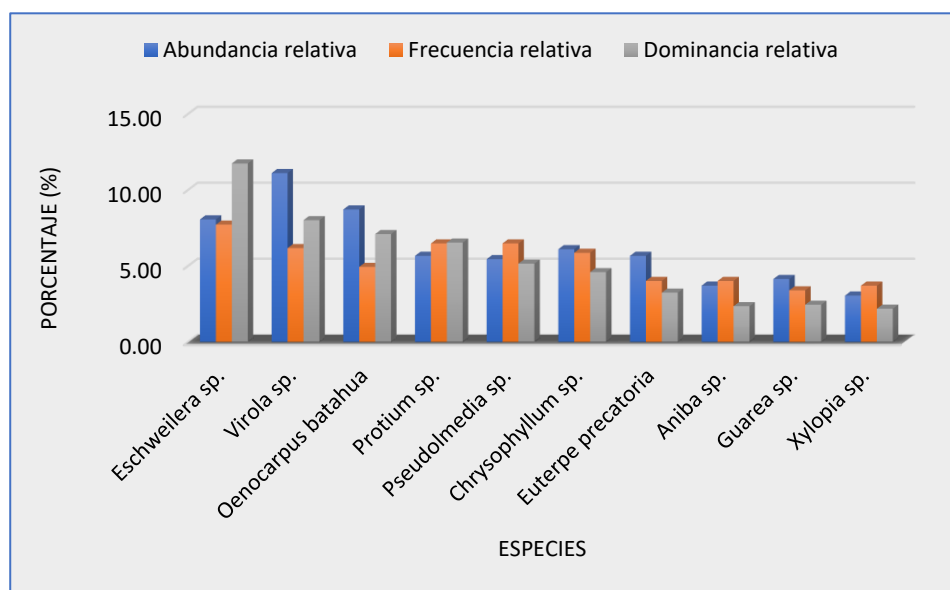


Figura 7. Abundancia relativa, Frecuencia relativa y Dominancia relativa de las especies

En la Figura 7, se observa los porcentajes de las especies con respecto a su abundancia, frecuencia y dominancia relativa, siendo la especie con mayor abundancia *Virola* sp. (11.11%), sin embargo; se observa que fue menos frecuente, este comportamiento nos permitió inferir que existe un mayor número de árboles concentrados en un sitio determinado (manchales) probablemente esto se debe a factores de suelo, luz, diseminación de las semillas entre otras, por otro lado la especie *Eschweilera* sp. (11.74%) presentó la mayor área basal con 36 árboles. Las especies con mayor frecuencia en el área de estudio fueron: *Protium* sp. (6.48%), *Pseudolmedia* sp. con (6.48%), y *Chrysophyllum* sp. (5.86%), siendo las especies con mejor distribución en la parcela evaluada ocupando el 18.8% dentro de las nueve especies más importantes (cuadro 3), este resultado tiene ciertas ventajas silviculturales dado que los árboles encuentran mayormente dispersos dentro del bosque y no concentrados.

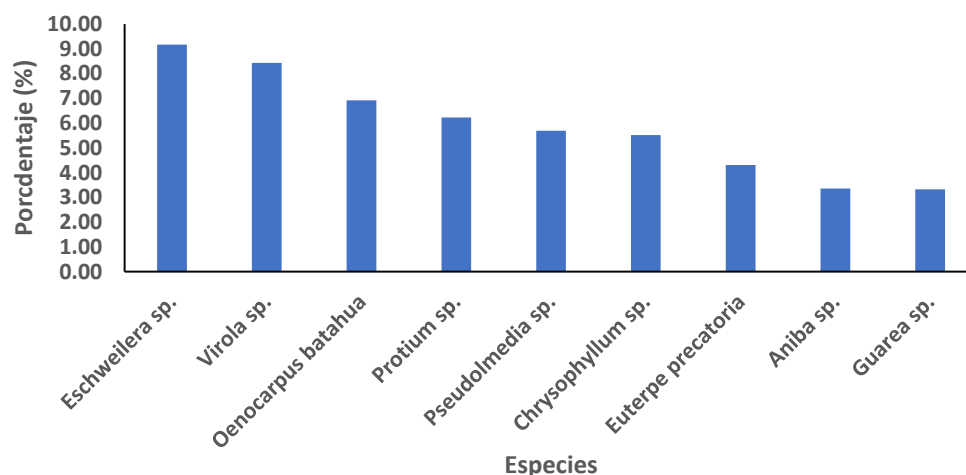


Figura 8. Índice de valor de importancia de las especies con mayor peso ecológico

Las dos especies con mayor peso ecológico, *Eschweilera* sp (Machimango) y *Virola* sp (Cumala) ,cuyas suma de sus IVIs es 17.6% (Figura 8) , encontrando similitud con los resultados del estudio realizado en bosques tropicales de terraza por Spichiger (1996), para la zona de Jenaro Herrera, Iquitos, GOREU (2009) en la región de Ucayali y Mena *et al.* (2020) en Colombia, registrando las siguientes especies de mayor peso ecológico: *Virola reiidi*, *Chrysophyllum argenteum*, *Protium veneralense* y *Eschweilera* sp., estos resultados nos permitió inferir que las especies antes señaladas son comunes para este tipo de bosque con pequeñas diferencias.

V. CONCLUSIONES

- Del análisis estructural del bosque de terraza baja en la comunidad nativa de Flor de Ucayali, se determinó, que es un bosque heterogéneo con un cociente de mezcla de 1/9. Se registró 459 árboles/ha, 54 especies con árboles mayormente en la clase diamétrica menor, con área basal que no sobrepasan los 20 m²/ha, y alturas totales como máximo 30 m, siendo un bosque de calidad baja con respecto al potencial de sitio y limitadamente afectado por el aprovechamiento forestal.
- El Índice de Valor de Importancia para este bosque está representado por nueve especies, los de mayor peso ecológico fueron: *Eschweilera* sp, *Viola* sp., *Oenocarpus batahua*, *Protium* sp. *Pseudolmedia* sp. *Chrysophyllum* sp., *Euterpe precatoria*, *Aniba* sp., *Guarea* sp, cuya suma de sus IVIs, alcanzan el 52.95 por ciento, que forman la asociación interespecífica en el bosque.
- En cuanto a la estructura vertical, las especies se encuentran distribuidas en tres estratos, con altura máxima de 30 metros, encontrándose con un mayor número de especies aquellas que están ocupando el estrato medio del bosque.

VI. RECOMENDACIONES

- Establecer más parcelas permanentes de monitoreo según tipos de bosques y continuar con los análisis estructurales y composición florística en la comunidad nativa Flor de Ucayali, dado que es una información muy necesaria del bosque para su manejo forestal.
- Se recomienda realizar la remediación de los árboles en la parcela permanente de muestreo (PPM), como parte del monitoreo y poder determinar los cambios en la dinámica del bosque.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Alvis G, J F. 2009. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. (en línea). Revista de Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial 7(1):115-122. Consultado 15 ene. 2022. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169235612009000100013&lng=en&tlng=es.

Araujo, A; Jorgensen, P; Maldonado, C; Paniagua N. 2005. Composición florística y estructura del bosque de ceja de monte en Yungas, sector de Tambo Quemado-Pelechuco, BO. (en línea). Revista de Ecología en Bolivia 40(3): 325–364. Consultado 15 ene. 2022. Disponible en <https://ecologiaenbolivia.com/documents/11TamboQuemado40-3.pdf>

Álvarez, C; Manrique, S; Vela, M; Cardoza; Callo, J; Bravo, P; Castañeda, I, Álvarez, J. 2021. Composición florística, estructura y diversidad arbórea de un bosque amazónico en Perú. (en línea). Revista Scientia Agropecuaria 12(1): 73-82. Consultado 17 ene. 2022. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207799172021000100073&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2077-9917. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.009>

Aguirre, Z. 2019. Métodos para medir la Biodiversidad. 1^{ra} ed. Universidad Nacional de Loja. Loja, EC. (en línea). Consultado: 15 ene. 2022. Disponible en: https://www.academia.edu/43784264/M%C3%89TODOES_PARA_MEDIR_LA_BIODIVERSIDAD

Barrena, C. Vargas, C. Zúñiga y R. Guillén. 2011. Bases técnicas del Inventario Nacional Forestal. UNALM. Lima, PE. 64 p.

Balcázar J, Montero JC. 2001. Estructura y composición florística de los bosques en el sector Este de Pando. Proyecto Manejo Forestal Sostenible de Pando – PANFOR- Cobija – Pando-BO. (en línea). Consultado 15 mar. 2021. Disponible en [http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD%2024%2097/pd24-97-3%20rev1\(F\)%20s.pdf](http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD%2024%2097/pd24-97-3%20rev1(F)%20s.pdf)

Calzadilla M, Cayola L. 2006. Estructura y composición florística de un bosque amazónico de pie de monte, Área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz – BO. (en línea). Ecología en Bolivia 41(2):117-129. Consultado 28 feb 2022. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282006001000003&lng=es.

Carhuarupay E, S L. 2018. Estructura, diversidad y composición florística arbórea de un bosque de terraza alta del sector Loboyoc. (en línea). Tesis Ing. Forestal. Madre Dios. UNAMD. 145 p. Consultado 28 feb 2022. Disponible en: <http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/UNAMAD/334>.

Finegan, B.1992. Bases ecológicas para la silvicultura, Turrialba – CR, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 170 p.

Freitas, L. 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de la llanura aluvial inundable en la zona de Jenaro Herrera, Amazonia Peruana. Iquitos – PE. (en línea). Consultado 15 mar. 2021. Disponible en <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/ST021.pdf>.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2016. Los bosques y el cambio climático en el Perú. Bosques y cambio climático. (en línea) Documento de trabajo 14. Consultado 15 ene. 2022. Disponible: <https://www.fao.org/3/i5184s/i5184s.pdf>

Gordillo, M; Pérez, M; Castillo, Miguel Á. 2020. Estructura y composición arbórea del bosque tropical caducifolio secundario en la Depresión Central, Chiapas, MX (en línea). Revista Madera y bosques 26(3): Consultado 05 ene. 2022. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140504712020000300210&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2448-7597. <https://doi.org/10.21829/myb.2020.2632055>

GOREU (Gobierno Regional de Ucayali, PE) .2009. Zonificación ecológica económica base para el ordenamiento territorial de la región Ucayali. Proyecto “Desarrollo de Capacidades para el Ordenamiento Territorial de la región Ucayali”. Pucallpa, PE.228 PG

Gadow, K; Sánchez, S; Álvarez, G. 2007. Estructura y crecimiento del bosque. Göttingen, DEU: Universidad de Göttingen. (en línea). Consultado 15 ene. 2022. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/265270198> Estructura y Crecimiento del Bosque

Huamantupa Ch, I. 2011. Inusual riqueza, composición y estructura arbórea en el bosque de tierra firme del Pongo Qoñec, Sur Oriente Peruano. (en línea). Revista Peruana de Biología 17 (2):167-171. Consultado 20 mar. 2021. Disponible en: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologia/v17n2/pdf/a05v17n2>. Pdf DOI: 10.15381/rpb.v17i2.23

Lamprech, H.1990. Silvicultura en los trópicos. Trad. A, Carrillo. Eschborn. AL, GTZ. 335 p.

Louman, B; Quirós, D; Nilsson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR. CATIE. 265 p.

Lombardi I, Nalvarte W. 1995. Tratamiento Silvicultural en Bosque Naturales del Trópico Húmedo. Propuestas-Dantas. V Congreso Nacional.

Melo, O; Vargas, R. 2003. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. (en línea). Universidad Del Tolima. Ibagué, CO, 235 p. CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA Consultado 15 ene. 2022. Disponible en: http://www.ut.edu.co/academi/images/archivos/Fac_Forestal/DocumentosLIBROS/evaluación de ecosistemas boscosos.

Matteucci, S.; A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. (en línea). Secretaría General de la organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, DC. 168 p. Consultado 17 ene. 2022. Disponible: https://aprobioma.files.wordpress.com/2011/03/metod_para_el_estudio_de_la_vegetacion_archivo1.pdf.

Mena, V; Andrade, Hernán; Torres, J. 2020. Composición florística, estructura y diversidad del bosque pluvial tropical de la subcuenca del río Munguidó, Quibdó, Chocó, CO (en línea). Revista Entramado 16(1):204-215. Consultado 17 ene. 2022. Disponible: <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v16n1/2539-0279-entra-16-01-204.pdf> (<https://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6109>).

MINAM (Ministerio de ambiente). 2015. Guía de inventario de la fauna silvestre Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural -DGEVFPN-MINAM. Lima, PE. 84 p.

Phillips, O; Baker T; Feldpausch T; Brien R. 2009. Manual de campo para la remediación y establecimiento de parcelas. (en línea). Consultado 15 mar. 2021. Disponible en <http://www.rainfor.org/upload/ManualsSpanish/RAINFOR%20manual%20de%20campo%20version%20Junio%202009%20ESP.pdf>.

Sabogal, C. 1980. Estudio de caracterización ecológico-silvicultural del bosque "copal" en Jenaro Herrera (Loreto-Perú). Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, PE. 379 p.

SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre PE). 2019. Manual de campo - Inventario Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. 175 p.

Spichiger, R., Loizeau, P., Latour, C. y Barrera, G. 1996. Tree species richness of southwestern Amazonian forest (Jenaro Herrera, Perú). *Candollea* 51(2): 559-577.

Tenorio, C; Solano, J; Castillo, M. 2012. Evaluación de la composición florística y estructural en un bosque primario intervenido en la zona norte de Costa Rica. (en línea). Revista Forestal Mesoamericana Kurú 6(16):52–62. Consultado 20 mar. Disponible en: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/402>

Valerio, J.; Salas, C. 1996. Selección de prácticas silviculturales en bosques tropicales. Santa Cruz, Bo, proyecto BOLFOR. pág. 64.

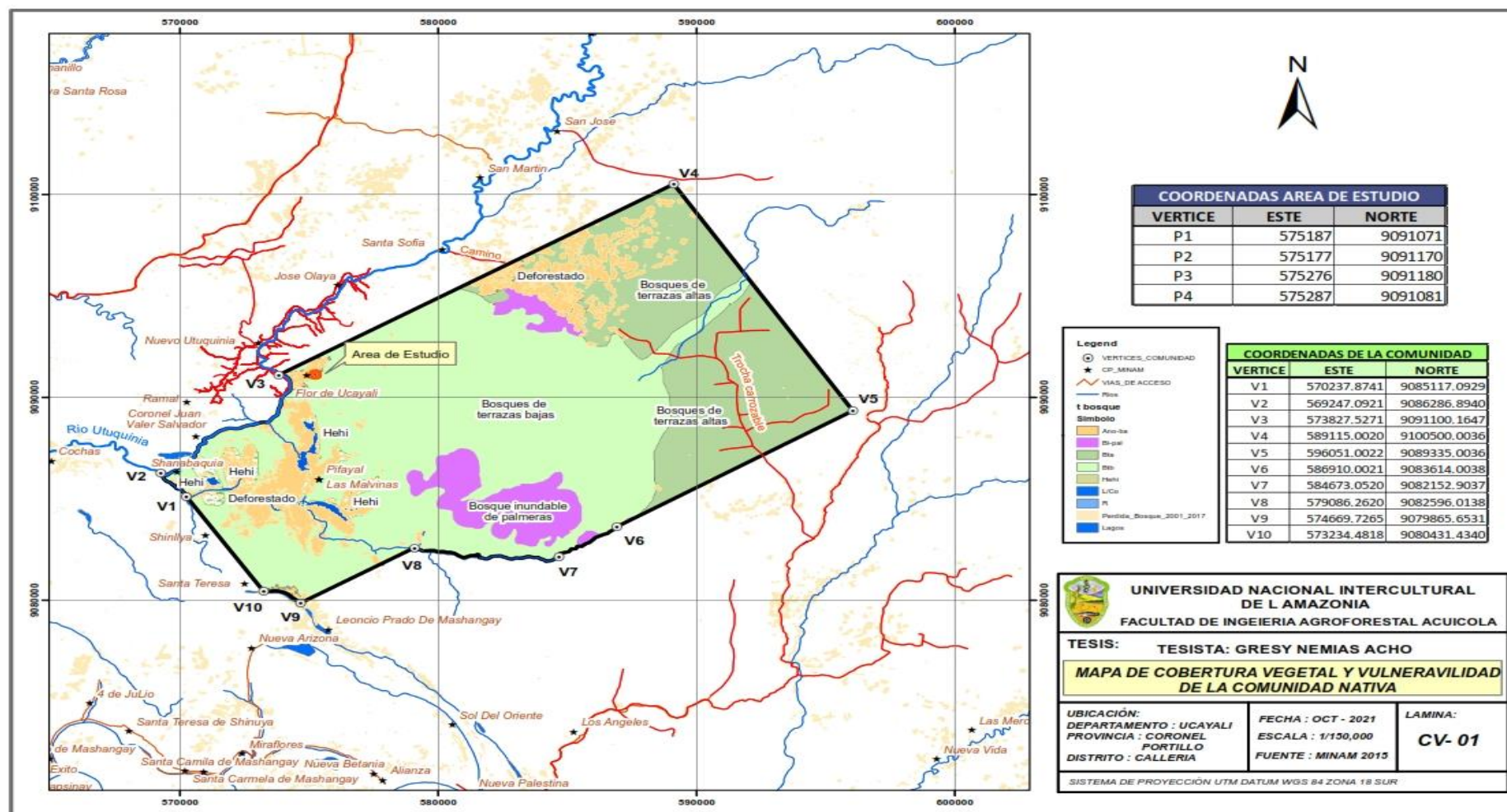
Vargas G, C. 2014. Memoria descriptiva del mapa de bosque/no bosque año 2000 y mapa de pérdida de los bosques húmedos amazónicos del Perú 2000- 2001. Protocolo de Clasificación de pérdida de cobertura en los bosques húmedos amazónicos entre los años 2000-2011. Lima, PE.

Vásquez, R; Phillips, O. 2000. Allpahuayo: Floristics, structure, and dynamics of a high-diversity forest in Amazonian PER. (en línea). Annals of the Missouri Botanical Garden 87 (4): 499-527p. Published by: Missouri Botanical Garden Press. Consultado 20 mar. 2021. Disponible en: http://www.rainfor.org/upload/publication-store/itm_84/Vasquez_Phillips_Hyperdiverse_Amazon_forests_Allpahuayo_AMBG2000.pdf
<https://www.jstor.org/stable/2666143>

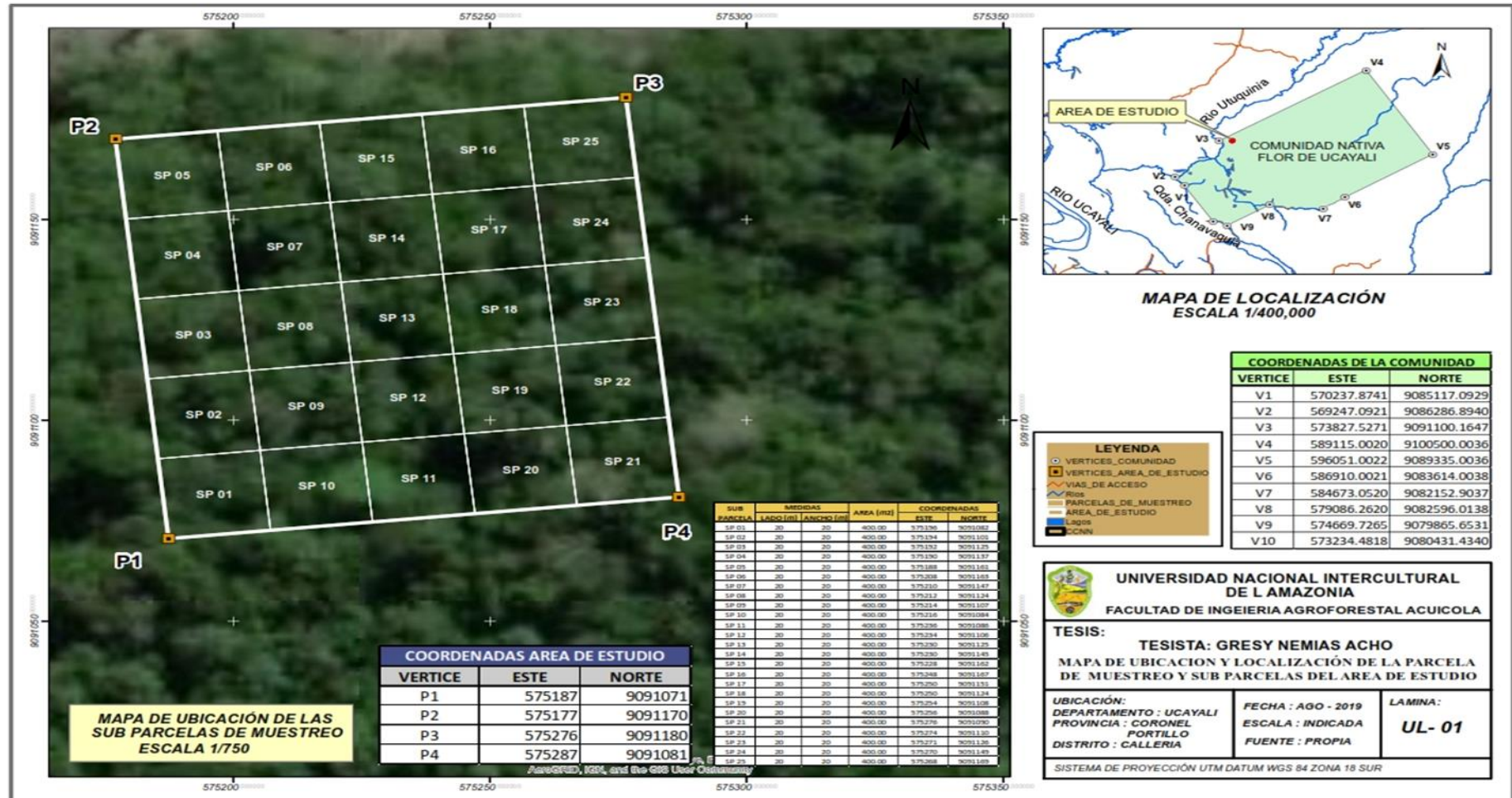
Zamora, M. 2010. Caracterización de la flora y estructura de un bosque transicional húmedo a seco. (en línea). Tesis Ing. Forestal. Miramar, Puntarenas. Instituto tecnológico de Costa Rica. Consultado 20 mar. 2021. Disponible en: http://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3017/Informe_final.pdf?sequence=1

VIII. ANEXO

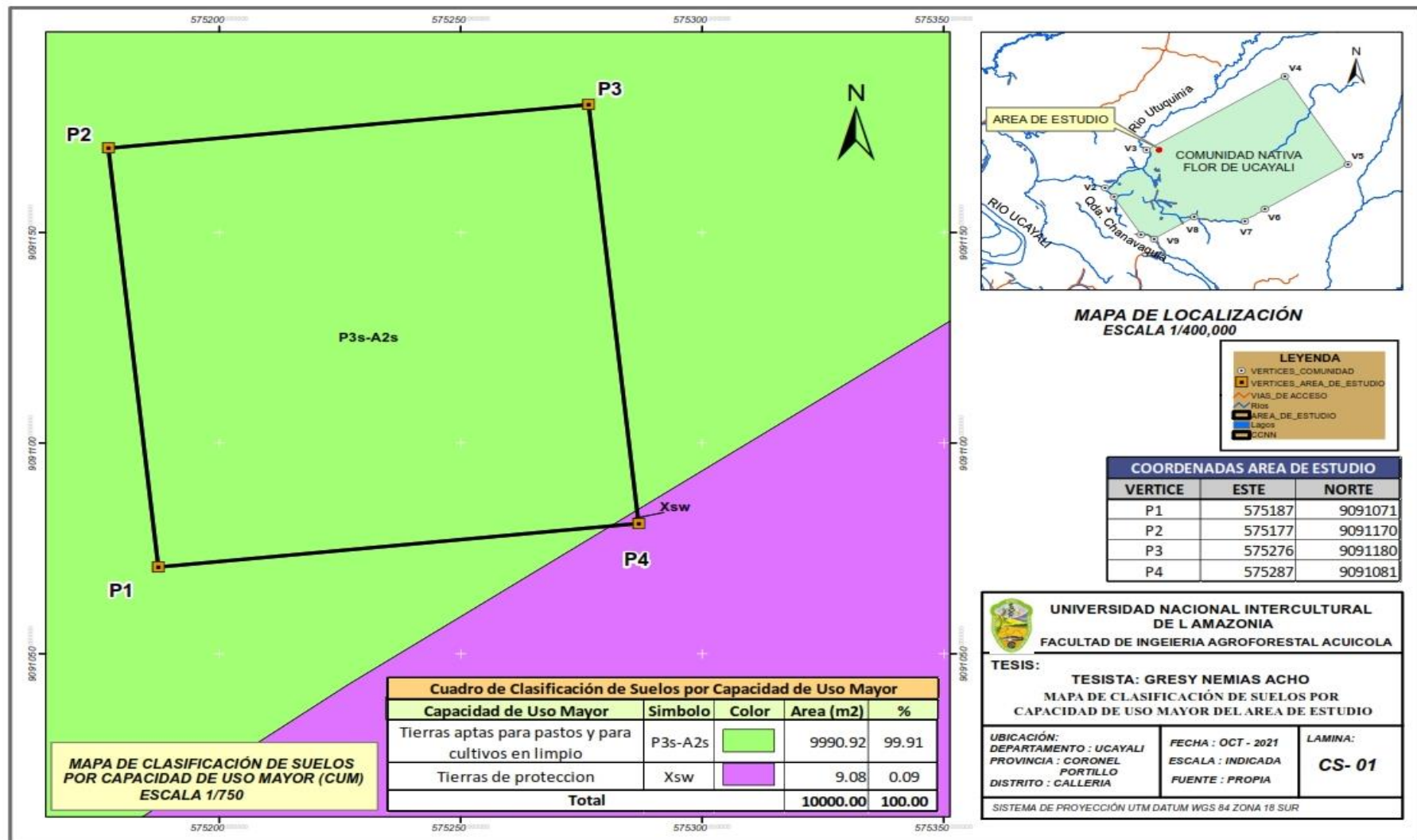
Anexo 1. Mapa de cobertura vegetal y vulnerabilidad de la comunidad nativa Flor de Ucayali



Anexo 2 . Mapa de ubicación y localización de la parcela y subparcela



Anexo 3. Mapa de clasificación de suelos por capacidad de uso mayor el área de estudio



Anexo 4. Coordenadas UTM de la parcela – Flor de Ucayali

PARCELA 100x100 m (10 000 m²)

VERTICE	ESTE	NORTE
P1	575187	9091071
P2	575177	9091170
P3	575276	9091180
P4	575287	9091081

Anexo 5. Coordenadas UTM de la sub-parcela de muestreo – Flor de Ucayali

SUB PARCELA	MEDIDAS		AREA (m2)	COORDENADAS	
	LADO (m)	ANCHO (m)		ESTE	NORTE
SP 01	20	20	400.00	575196	9091082
SP 02	20	20	400.00	575194	9091101
SP 03	20	20	400.00	575192	9091125
SP 04	20	20	400.00	575190	9091137
SP 05	20	20	400.00	575188	9091161
SP 06	20	20	400.00	575208	9091163
SP 07	20	20	400.00	575210	9091147
SP 08	20	20	400.00	575212	9091124
SP 09	20	20	400.00	575214	9091107
SP 10	20	20	400.00	575216	9091084
SP 11	20	20	400.00	575236	9091086
SP 12	20	20	400.00	575234	9091106
SP 13	20	20	400.00	575230	9091125
SP 14	20	20	400.00	575230	9091145
SP 15	20	20	400.00	575228	9091162
SP 16	20	20	400.00	575248	9091167
SP 17	20	20	400.00	575250	9091151
SP 18	20	20	400.00	575250	9091124
SP 19	20	20	400.00	575254	9091108
SP 20	20	20	400.00	575256	9091088
SP 21	20	20	400.00	575276	9091090
SP 22	20	20	400.00	575274	9091110
SP 23	20	20	400.00	575271	9091126
SP 24	20	20	400.00	575270	9091149
SP 25	20	20	400.00	575268	9091169

Anexo 6. Fragmento del formato de Campo

Región: Ucayali. **Provincia:** Coronel Portillo **Nombre de la localidad:** CCNN Flor de Ucayali **N° de registro:** 001 **Fecha:** 28-03- 2016
Parcela: PPM- FU -1 **Subparcela:** SP- 1 **Coordenadas geográficas:** Latitud 8°13'22" - Longitud 74°19'17" **Coordenadas UTM:** 575187
 E_9091071_ Latitud: 150 msnm **Orientación:** N - S **Topografía:** Plana **Pendiente:** 0 - 1 % **Investigador:** Gresy Nemias Acho
Colaboradores: Ángel Valladolid, Antero Ti y Yuridia Nemias.

PARCELA	T1	SUB P.	N° árb	FAMILIA	ESPECIE	DBH (cm)	POM (m)	ALTURA T.	FLAG1	Observaciones
PFU-01	1	1	1	Brassicaceae	Tamara	12.7	1.3	14	a	
PFU-01	1	1	2	Arecaceae	Ponilla	10.2	1.3	14	p	
PFU-01	1	1	3	Chrysobalanaceae	Apacharama	24.6	1.3	16	a	
PFU-01	1	1	4	Sapotaceae	Caimitillo	50.2	1.3	25	a	
PFU-01	1	1	5	Lauraceae	Moena	43.8	1.3	14	a	
PFU-01	1	1	6	Indet	Cumaca caspi	19.32	1.3	20	a	
PFU-01	1	1	7	Flacurtiaceae	Polvora caspi	16.3	1.3	14	a	
PFU-01	1	1	8	Arecaceae	Huasai	16.7	1.3	14	p	
PFU-01	1	1	9	Indet	Cumaca caspi	34.6	1.3	20	a	

Anexo 7. Formulario de la descripción dendrológica - campo

Investigador: Gresy Nemias Acho Lugar Recolección: Bosque húmedo tropical de terraza baja. Dpto.: Ucayali. Provincia: coronel Portillo Distrito: Calleria Localidad: CCNN. Flor de Ucayali Fisiografía: Coordenadas: UTM:	Familia:..... Nombre (s) común (s)..... Nombre Científico: Nº de Muestra:..... Nº de Árbol:..... Nº de colección:..... Fecha:.....	Características resaltantes:
---	---	--

1.- Datos Dasométricos del árbol: DAP.....Cm. Alt. Total.....:m. Alt. Comercial: m.
 Foliación: Sin hojas () con hojas () Estrato:.....Forma de Copa:.....

2.- Raíces—Modificación de la base o raíces: Tablares () Redondas () Fúlcreas () Zancos ()
 Volantes () Formas de garra () Neumatóforos () Aéreas ().....

3.- Fuste: Por la base: Recta () Acanalada () Hinchada () **Por la forma:** Cilíndrica ()
 Abultada () Cónica () Acanalada continua () A. Entrecruzado () Irregular ()
 Otras:.....

4.- Ramificación: Monopódica () Verticilada () Alterna () Simpodica () Otras: Presencia de
 nudos () Anillos () Aristas semicirculares ()

5.- Ritidoma: () **Consistencia:** Papirácea () Coriácea () Suberosa () Leñosa ()

Desprendimiento: En escamas () Placas rectangulares () Placas Irregulares (). Otras:.....

6.- Corteza Externa: Apariencia: Lisa () Lenticular () Agrietada () Fisurada ().....

Color:..... Grosor: mm. **Lenticelas** ()

Dispersas () Agrupadas en filas: Transversales () Longitudinales () Grupos ()

Formas: Redondas () Alargadas () Tamaño:.....mm **Aguijones** () Espinas ()

Solitarias () Agrupadas () **Forma:** Triangular () Cónicas () En el fuste () En ramas () En hojas () En flores () En los Frutos () Otras

7. Corteza Interna: Apariencia de la superficie externa: Lisa () Granulosa () Aristosa ()

Textura: Laminar: () Arenosa () Fibrosa () Esponjosa () Reticulada (). **Grosor:**.....mm.

Características, organolépticas: Color

inicial:.....

Color de Oxidación:.....sabor:.....

.....Olor:.....Tiempo (Seg. o min).....

8.- Secreciones: () **Naturaleza:** Látex () Resina () Savia () Mucílago () Goma () Saviosa ()

Consistencia: Fluida () Pegajosa () **Intensidad:** Abundante () Escaso () **Ubicación:** Fuste ()

Ramitas Term. () Hojas () Flores () Frutos () **Características:** Color inicial:.....

..... Olor:.....Sabor:.....Tiempo de Oxidación:

(seg.o min.).....Color final.....

9.-Ramitas terminales: Sección circular () Poligonal ()..... Suberosa () Leñosa ()

Color.....**Indumento Tipo:**.....color.....Abundancia.....

Glabro () Anillos () Aristas () Lenticelas () Médula Hueca () Otras:.....

.....

10. Hojas: Por el limbo: Simples () Compuestas () Bifoliadas () Trifoliadas () Digitadas ()

Pinnadas () Bipinnadas () Tripinnadas () Paripinnadas () Imparipinnadas () **Por la**

posición: Alternas () Opuestas () Verticiladas () Dísticas () Decusadas () Agrupadas al

extremo () Simpodiales () **Forma del limbo:** Redondas () Elíptico () Oblonga () Ovado ()

Obovado () Lanceolado () Oblanceolado () Espatulado () Deltoide () Cordado ()

Reniforme () Sagitado () Falcado () Asimétrico () Irregular () **Por el borde:** Entero ()

Sinuado () Ondulado () Crenado () Aserrado () Hendido () Partido () Sectado ()

Dentado () Revoluto () **Por el ápice:** Según el ángulo Interno: Emarginado () Truncado () Redondo () Obtuso () Agudo () Atenuado () **Según el acumen:** Mucronado () Acuminado () Caudado–acuminado () Dimensión del Acumen: cm **Por la base:** Cordado () Truncado () Redondo () Obtuso () Agudo () Atenuado () Decurrente () Auriculada () Revoluto () **Por la nervadura:** Pinntinervia: Recta () Oblicua () Curva () Paralelinervia () Anastomasadas () Relieve:.....**Pecíolo:** Sésil () Peltado () Pulvinulado () Raquis alada () Consistencia: Papiracea () Cartacea () Coriacea () Carnosa () **Indumento:** Tipo:.....Localización:.....**Hojitas terminales:** Conduplicadas () Convolutas () Forma de lanza () ó de puño () Presencia de estipulas: () Puntos o rayas translucidas () Presencia de Glándulas ().
Otras:.....

11.-Flores: Color:.....olor:.....Tipo de inflorescencia:

Dioicas: (). Monoicas (). Hermafroditas (). Caliz: N°.....Corola: N°.....Estambres. N°.....Tamaño: mm Gineceo: Ínfero () Supero: () Medio (). Dimensiones: L. mm L.....mm. Ancho:....mm.
Indumento:Tipo. Prefloración:.....

12. Frutos: Tipo:.....Forma:.....Color:.....Olor:.....Sabor.....

Dimensiones X: L:.....cm. A:.....cm. D: cm. **Semilla:** L:.....Cm, A:.....Cm E: Cm

Anexo 8. Número de árboles por clase diamétrica

N°	Familia	Nombre científico	ESPECIE	Número de árboles/Clase diamétrica (Cm.)						
				10-19.99	20-29.99	30-39.99	40-49.99	50-59.99	≥60	TOTAL
1	Mirysticaceae	<i>Virola</i> sp.	Cumala	35	14	1	1			51
2	Arecaceae	<i>Oenocarpus batahua</i>	Ungurahui	13	27					40
3	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	Machimango	15	13	5	1	2		36
4	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i> sp.	Caimitillo	20	7			2		29
5	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.	Copal	15	7	2	1	1		26
6	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasaí	22	4					26
7	Moraceae	<i>Pseudolmedia</i> sp.	Chimicua	16	5	3	1			25
8	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	Requia	17	2					19
9	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.	Moena	15	1		1			17
10	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.	Espintana	8	6					14
11	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.	Apacharama	10	2	1				13
12	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	Huacapu masha	2	3	3				8
13	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Huarmi caspi	4	3					7
14	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Shimbillo	7	2					9
15	Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i>	Almendro	1			1		1	3
16	Moraceae	<i>Brosimum</i>	Tamamuri	1	2	1	1			5
17	Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Cacahuillo	8	1					9
18	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.	Camungo moena			1	1	1		3
19	Fabaceae	<i>Diplotropis</i>	Chontaquiro	5	2					7
20	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	8						8
21	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Rifari	5	1					6
22	Fabaceae	<i>Ormosia</i> sp.	Huayruro		1	1		1		3
23	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp.	Huangana masha	4	2					6
24	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.	Carahuasca			3				3
25	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	Shiringa			3				3
26	Fabaceae	<i>Dipteryx</i> sp.	Shihuahuaco				1		1	2
27	Fabaceae	<i>Macrobium</i> sp.	Pashaco	4	1					5
28	Anacardiaceae	<i>Anacardium</i> sp.	Casho moena				1	1		2
29	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	Aguaje		1	2				3
30	Brassicaceae	<i>Crateva</i> sp.	Tamara	5						5
31	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.	Quillobordón		1			1		2
32	Melastomataceae	<i>Mouriri</i> sp.	Tanque blanco	2	2					4
33	Malvaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Sacha uvilla	3	1					4
34	Familia indet.	indet.	Pólvara caspi	3	1					4
35	Lecythidaceae	<i>Couratari</i> sp.	Cachimbo	2	2					4

36	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	Cedro mullaca	2	1					3
37	Combretaceae	<i>Terminalia sp.</i>	Yacushapana					1		1
38	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	Catahua					1		1
39	Arecaceae	indet	Ponilla	3						3
40	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Ojé negro				1			1
41	Fabaceae	<i>Pterocarpus sp.</i>	Palo sangre				1			1
42	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	2						2
43	Sapotaceae	indet	Sapotillo	2						2
44	Malvaceae	<i>Theobroma sp.</i>	Ushpacacao		1					1
45	Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i>	Quinilla		1					1
46	Clusiaceae	<i>Garcinia sp</i>	Charichuelo	1						1
47	Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Cacao	1						1
48	Fabaceae	<i>Bauhinia sp.</i>	Pata de vaca	1						1
49	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia.</i>	Huamansamana	1						1
50	Annonaceae	<i>Unonopsis sp.</i>	Icoja	1						1
51	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Pona	1						1
52	Annonaceae	<i>Duguetia sp.</i>	Tortuga caspi	1						1
53	Cannabaceae		Yutubanco	1						1
54	indet	indet	Indet	17	3	4				24
		Total de árboles		284	120	30	12	11	2	459

Anexo 9. Distribución del área basal por clase diamétrica

N°	Familia	Género	Nombre común	Área basal / CLASE DIAMETRICA (m ²)						
				10-19.99	20-29.99	30-39.99	40-49.99	50-59.99	≥60	Área basal
1	Lecythidaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	Machimango	0.24	0.59	0.47	0.37	0.5		2.17
2	Mirysticaceae	<i>Virola sp.</i>	Cumala	0.62	0.59	0.08	0.19			1.48
3	Arecaceae	<i>Oenocarpus batahua</i>	Ungurahui	0.29	1.02					1.31
4	Burseraceae	<i>Protium sp.</i>	Copal	0.28	0.39	0.18	0.15	0.21		1.21
5	Moraceae	<i>Pseudolmedia sp.</i>	Chimicua	0.28	0.2	0.25		0.22		0.95
6	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp.</i>	Caimitillo	0.32	0.33			0.2		0.85
7	Indet	Indet	Indet	0.26	0.28	0.21				0.75
8	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasái	0.4	0.2					0.6
9	Lauraceae	<i>Aniba sp.</i>	Moena	0.25	0.03		0.15			0.43
10	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	Requia	0.28		0.17				0.45
11	Annonaceae	<i>Xylopia sp.</i>	Espintana	0.15	0.25					0.4
12	Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	Apacharama	0.21	0.08	0.1				0.39
13	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>	Huacapu masha	0.03	0.14	0.29				0.46
14	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Huarmi caspi	0.06	0.19					0.25
15	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>	Shimbillo	0.08	0.09					0.17
16	Caryocaraceae	<i>Caryocar sp.</i>	Almendro	0.02			0.14		0.45	0.61
17	Moraceae	<i>Brosimum</i>	Tamamuri	0.03	0.09	0.09	0.18			0.39
18	Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Cacahuillo	0.11	0.04					0.15
19	Lauraceae	<i>Aniba sp.</i>	Camungo moena			0.1	0.17	0.29		0.56
20	Fabaceae	<i>Diploptropis martusii</i>	Chontaqui	0.08	0.09					0.17
21	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	Cashapona	0.12						0.12
22	Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Rifari	0.07	0.06					0.13
23	Fabaceae	<i>Ormosia sp.</i>	Huayruro		0.05	0.11		0.26		0.42
24	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea sp.</i>	Huangana sachá	0.06	0.09					0.15
25	Annonaceae	<i>Guatteria sp.</i>	Carahuasca			0.34				0.34
26	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	Shiringa			0.33				0.33

27	Fabaceae	<i>Dipteryx sp.</i>	Shihuahuaco				0.13		0.28	0.41
28	Fabaceae		Pashaco	0.06	0.04					0.1
29	Anacardiaceae	<i>Anacardium sp.</i>	Casho moena				0.19	0.2		0.39
30	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	Aguaje		0.07	0.22				0.29
31	Brassicaceae	<i>Crateva sp.</i>	Tamara	0.08						0.08
32	Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	Quillobordón		0.05			0.27		0.32
33	Melastomataceae	<i>Mouriri sp.</i>	Tanque blanco	0.02	0.1					0.12
34	Malvaceae	<i>Cecropia sp.</i>	Sacha uvilla	0.05	0.06					0.11
35	Familia indet	indet	Pólvora caspi	0.06	0.04					0.1
36	Lecythidaceae	<i>Couratari sp.</i>	Cachimbo	0.06	0.07					0.13
37	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	Cedro mullaca	0.04	0.06					0.1
38	Combretaceae	<i>Terminalia sp.</i>	Yacushapana					0.25		0.25
39	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	Catahua					0.23		0.23
40	Arecaceae	<i>Oenocarpus</i>	Ponilla	0.03						0.03
41	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Ojé negro				0.15			0.15
42	Fabaceae	<i>Pterocarpus</i>	Palo sangre				0.15			0.15
43	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	0.05						0.05
44	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	Sapotillo	0.02						0.02
45	Malvaceae	<i>Theobroma sp.</i>	Ushpacacao		0.06					0.06
46	Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i>	Quinilla		0.04					0.04
47	Clusiaceae	<i>Garcinia sp.</i>	Charichuelo	0.02						0.02
48	Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	Cacahuillo	0.02						0.02
49	Fabaceae	<i>Bauhinia sp.</i>	Pata de vaca	0.02						0.02
50	Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia.</i>	Huamansamana	0.02						0.02
51	Annonaceae	<i>Unonopsis sp.</i>	Icoja	0.01						0.01
52	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	Huasai	0.01						0.01
53	Annonaceae	<i>Duguetia sp.</i>	Tortuga caspi	0.01						0.01
54	Familia indet	Género indet	Yutubanco	0.01						0.01
			Área basal (G)	4.83	5.39	2.94	1.97	2.6	0.73	18.49

**Anexo 10. Evaluación y registro de datos en la parcela de la comunidad
nativa Flor de Ucayali**

