



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

“ESTRUCTURA HORIZONTAL DE ESPECIES COMERCIALES DEL BOSQUE DE COLINA BAJA DE LA COMUNIDAD NATIVA “NUEVO SAN PABLO, QUEBRADA SINUYA – DISTRITO DE CONTAMANA – LORETO PERÚ. 2022”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

JAMEZ JESUS HERLY INTAKEA CHAMIKAG

ASESOR:

Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2024



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 039-CCGyT-FCF-UNAP-2024

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, a los 24 días del mes de julio del 2024, a horas 10:00 am., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis: "ESTRUCTURA HORIZONTAL DE ESPECIES COMERCIALES DEL BOSQUE DE COLINA BAJA DE LA COMUNIDAD NATIVA "NUEVO SAN PABLO, QUEBRADA SINUYA - DISTRITO DE CONTAMANA - LORETO PERÚ. 2022", aprobado con R.D. N° 0482-2022-FCF-UNAP, presentado por el bachiller JAMEZ JESUS HERLY INTAKEA CHAMIKAG, para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0124-2024-FCF-UNAP, está integrado por:

- Ing. Ronald Manuel Panduro Tejada, Dr. : Presidente
- Ing. Jorge Elías Alvan Ruiz, Dr. : Miembro
- Ing. Denilson Marcell Del Castillo Mozombite, M.Sc. : Miembro

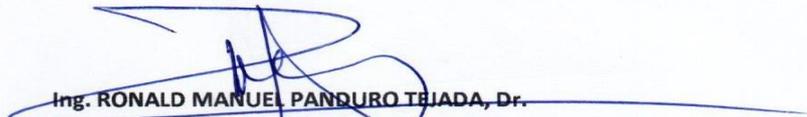
Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **SATISFACTORIAMENTE**

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

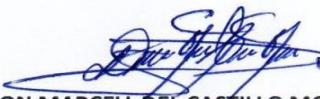
La sustentación pública y la tesis han sido: **APROBADO** con la calificación de **BUENO**

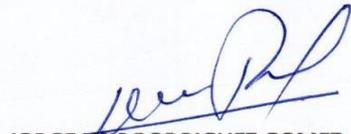
Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

Siendo las **11:30** Se dio por terminado el acto **ACADEMICO**


 Ing. RONALD MANUEL PANDURO TEJADA, Dr.
 Presidente


 Ing. JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.
 Miembro

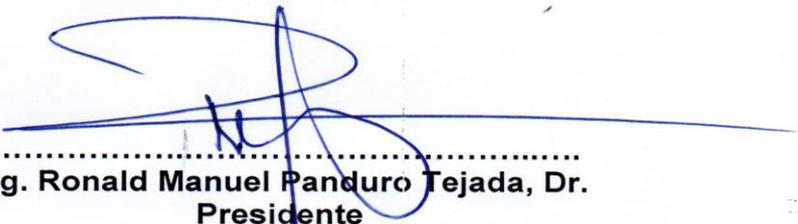

 Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
 Miembro


 Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.
 Asesor

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

**“ESTRUCTURA HORIZONTAL DE ESPECIES COMERCIALES DEL
BOSQUE DE COLINA BAJA DE LA COMUNIDAD NATIVA “NUEVO SAN
PABLO, QUEBRADA SINUYA – DISTRITO DE CONTAMANA – LORETO,
PERÚ. 2022”**

MIEMBROS DEL JURADO


.....
Ing. Ronald Manuel Panduro Tejada, Dr.
Presidente

REGISTRO CIP N°35493


.....
Ing. Jorge Elias Alvan Ruiz, Dr.
Miembro

REGISTRO CIP N° 28387


.....
Ing. Denilson Marcell Del Castillo Mozombite, M.Sc.
Miembro

REGISTRO CIP N° 172011


.....
Ing. Jorge Luis Rodriguez Gomez, Dr.
Asesor

REGISTRO CIP N° 46360

NOMBRE DEL TRABAJO

FCF_TESIS_INTAKEA CHAMIKAG.pdf

AUTOR

JAMEZ JESUS HERLY INTAKEA CHAMIK
AG

RECUENTO DE PALABRAS

9546 Words

RECUENTO DE CARACTERES

44904 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

54 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.6MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 4, 2024 12:26 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 4, 2024 12:27 AM GMT-5**● 27% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 27% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 15% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

Dedico a Dios todo poderoso, por haber permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres Marcelino Intakea Aushuk y Alejandrina Chamikag Shawit, que ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mis hijos Cristiano Ronaldo Ikam Intakea Impi y Elsa Adith Intakea Impi, a quienes mas los quiero.

A mis familias que siempre estuvieron con las palabras de aliento, para no rendirme transcurso de mis estudios hasta lograr la meta.

Jamez J.H.Intakea chamikag.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme permitido culminar una etapa de mi vida profesional, a la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, a la Facultad de Ciencias Forestales, a mis profesores que con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno.

Agradezco a mis padres, que con mucho esfuerzo y sacrificio me apoyaron económicamente y moralmente para que yo llegue a culminar mi carrera profesional, y a mis pequeños hijos que es el motivo de mi inspiración para seguir creciendo profesionalmente.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
FIRMA DE JURADOS	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Bases teóricas	3
1.3. Definición de términos básicos	5
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	7
2.1 Formulación de la hipótesis	7
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	8
3.1. Diseño metodológico	8
3.2. Diseño muestral	8
3.3. Procedimientos de recolección de datos	8
3.4. Procesamiento y análisis de datos	9
3.5. Diferencia de la estructura horizontal de las especies comerciales	10
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	12
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	44
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	47
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	50
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACION	51
ANEXOS	54

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Pág
1. Composición Florística, número de árboles por familia del bosque	12
2. Relación de especies, géneros, familias y número de árboles del bosque de colina baja	14
3. Número de familias. Número de árboles y número de especies	15
4. Relación de especies, géneros, familias y número de árboles del bosque de colina baja	17
5. Número de árboles por clase diamétrica (cm) del bosque de colina baja de la PC 01 .	18
6. Número de árboles por clase diamétrica (cm) del bosque de colina baja	20
7. Volumen de árboles por especie y clase diamétrica (m ³) bosque de colina baja	22
8. Volumen de árboles por especie y clase diamétrica (m ³) de colina baja de la comunidad nativa Nuevo San Pablo, quebrada Sinuya – distrito de Contamana – Loreto, Perú	24
9. Abundancia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja	26
10. Dominancia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja	28
11. Frecuencia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja	29
12. Índice de valor de importancia (IVI), por especie del bosque de colina baja	31
13. Abundancia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja	32
14. Dominancia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja	34
15. Frecuencia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja	35

16. Índice de valor de importancia (IVI), por especie del bosque de colina baja	37
17. Prueba de normalidad para la estructura horizontal del bosque de colina baja	39
18. Prueba de hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis de la estructura horizontal del bosque de colina baja	40
19. Prueba de Chi-cuadrado	41
20. Prueba de normalidad para la estructura horizontal del bosque de colina baja	41
21. Prueba de hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis de la estructura horizontal del bosque de colina baja	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Pág
1.Composición Florística y número de árboles por familia del bosque	13
2. Número de árboles por especies	13
3. Número de familias. Numero de árboles y número de especies	15
4. Números de árboles por familia	16
5. Distribución del número de árboles por clase diamétrica y por especie	19
6. Distribución del número de árboles por clase diamétrica y por especie	21
7. Volumen / Clase Diamétrica	22
8. Volumen por especie	23
9. Volumen por clase diamétrica	25
10. Volumen Total	25
11. Abundancia Relativa	27
12. Dominancia Relativa	28
13. Frecuencia Relativa	30
14. Índice de valor de Importancia	31
15. Abundancia Relativa	33
16. Dominancia Relativa	34
17. Frecuencia Relativa	36
18. Índice de Valor de Importancia	38
19. Prueba de normalidad	39
20. Prueba de normalidad	42
21. Prueba de Chi cuadrado	43

RESUMEN

El trabajo se realizó en el bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú.

En la **PC 1** se registraron en total 459 árboles, 18 especies forestales comerciales y 12 familias botánicas, donde la familia Fabaceae expresa la mayor cantidad de especies (Cuatro especies), luego las familias Malvaceae, Moraceae, Myristicaceae (dos especies), Bignoniaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae (una especie). En la **PC 02**, se consignaron un total 886 árboles, 18 especies forestales comerciales y 11 familias botánicas, donde la familia Fabaceae expresa la mayor cantidad de especies (cinco especies), seguida de las familias Myristicaceae, Malvaceae, Moraceae (dos especies), Euphorbiaceae, Simaroubaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Bignoniaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae (una especie).

IVI. PC 1. La especie *Catahua amarilla* es la más importante ecológicamente del bosque evaluado, que hace en total (157,826%). También, se puede determinar que dos especies muestran mínima participación menores al 5% de IVI, Copaiba (2,098%), y Cumala (2,003%) que unidos suman 4,101% respectivamente.

IVI. PC 2. La especie *Catahua amarilla* (58,052%), *Aguanillo* (48,037%) y *Utucuro* (33,651%), son las más importantes desde el punto de vista ecológico con un total (139,740%) . Dos especies, expresan baja participación como Azúcar Huayo (3,999%), y Shihuahuaco (2,609%) que unidos suman 6,608% respectivamente.

Palabras clave: Estructura horizontal, especies comerciales, Inventario, IVI, clase diamétrica. Bosque Colina baja.

ABSTRACT

The work was carried out in the low hill forest of the native community "Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya - District of Contamana -Loreto, Peru.

In PC 1, a total of 459 trees, 18 commercial forest species and 12 botanical families were recorded, where the Fabaceae family contains the largest number of species (four species), followed by the families Malvaceae, Moraceae, Myristicaceae (two species), Bignoniaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae (one species). In CP 02, a total of 886 trees, 18 commercial forest species and 11 botanical families were recorded, where the Fabaceae family contains the highest number of species (five species), followed by the families Myristicaceae, Malvaceae, Moraceae (two species), Euphorbiaceae, Simaroubaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Bignoniaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae (one species).

IVI. PC 1. The yellow Catahua species is the most ecologically important species of the evaluated forest, which makes in total (157.826%). Also, it can be stated that two species report little participation with less than 5% of IVI, Copaiba (2.098%), and Cumala (2.003%) that together add up to 4.101% respectively.

IVI. The species Catahua amarilla (58.052%), Aguanillo (48.037%) and Utucuro (33.651%), are the most important from the ecological point of view with a total (139.740%). Two species express low participation such as Azúcar Huayo (3.999%), and Shihuahuaco (2.609%) which together add up to .

Keywords: Horizontal structure, commercial species, Inventory, IVI, diameter class.
Low hill forest.

INTRODUCCIÓN

Los estudios realizados revelan que en los bosques tropicales en la amazonia se caracterizan por tener una inmensa variedad florística y faunística. El problema fundamental es la deforestación teniendo como causa el aprovechamiento del potencial forestal desde décadas atrás de manera desordenada, ocasionando grandes impactos ambientales, daños irreversibles y propiciando la tala selectiva con la que corrobora la desaparición de las especies selectas de gran importancia económica, dejando también sin este recurso a futuro a las poblaciones cercanas que habitan en estas áreas de aprovechamiento.

Para evaluar el estado de los ecosistemas en un momento específico y su evolución a lo largo del tiempo, estudios importantes han empleado la caracterización de la estructura de estos bosques. (Gadow et al., 1998 citado por Díaz, 2018, pp. 11, 12).

Es crucial entender, que para decidir cómo administrar los recursos naturales de manera sostenible, es fundamental entender que las características de la estructura de un bosque forestal es un paso necesario. (Aguirre *et al.*, 2003, citado por Díaz, pp. 11, 12).

En ese sentido, el propósito del presente estudio es determinar la estructura horizontal de especies comerciales del bosque de colina baja de la comunidad Nativa Nuevo San Pablo, quebrada Sinuya – distrito de Contamana – Loreto, Perú, en un momento determinado y su desarrollo en el tiempo.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En un estudio el año 2012, se presentan los resultados del índice de valor de importancia (IVI), expresado por 25 especies forestales más destacadas de la terraza baja, con un valor total de 169,24%, que equivale al 56,41% del total. Las especies con los índices de IVI más altos son *Pouteria cuspidata* (15,59%), *Ruptiliocarpon caracolito* (12,02%), *Virola peruviana* (11,28%), *Iryanthera laevis* (10,71%), y *Pachira aquatica* (10,39%). Por otro lado, el bosque de terraza media muestra un IVI de 161,92%, que representa el 53,97% del total, con la mayor cantidad para *Perebea guianensis* (13,29%), seguido de *Tetragastris panamensis* (12,17%), *Pourouma cucura* (12,09%), *Licania macrocarpa* (11,61%), y *Trichilia* (Alvarado, 2012, pp. 52 al 55).

En 2012 también se llevó a cabo una investigación correlacional-inferencial fundamental; los hallazgos indicaron que las especies forestales con un DAP menores a 25 cm formaban parte del universo. La familia Fabaceae es la que expresa el mayor número de géneros 21 y especies 27. Estas 16 familias indican el 80,18% del universo; el estudio concluye con la consignación de las 16 familias con más géneros (n=128) y especies (n=174). De otro lado, el bosque de terraza muestra un IVI de 205,55%, que expresa el 68,52% del total. Las especies más representativas son *Inga quaternata* (21,92%), *Virola peruviana* (18,42%), *Perebea mollis* (12,29%), *Iryanthera paraensis* (11,21%), (Campos, 2012, pp. 56-61).

1.2. Bases teóricas

Escobar, 2013 (p.45), Los estudios sobre su composición florística permiten comprender las especies de una determinada zona. La fisonomía y la anatomía del bosque también tienen un impacto en la preservación del medio ambiente, ya que brindan una comprensión más amplia de los procesos biológicos que ocurren allí. La composición florística muestra la riqueza de especies a partir de la variabilidad de los diversos patrones de desarrollo.

La composición de la vegetación es la disposición de los diversos elementos florísticos dentro de un tipo de vegetación específico. Es fundamental tener en cuenta la actividad de los árboles y las especies en su entorno, su dinamismo y las tendencias para el desarrollo futuro de las comunidades forestales, mediante el examen estructural, el cual es esencial para crear planes de manejo para cualquier tipo de ecosistema (Aguirre, 2012, mencionado por Maldonado y Aguirre, 2016, p. 7).

La mezcla de varios componentes crea una estructura horizontal más compleja y difícil de observar. Aunque cada especie vegetal se reparte en la población según sus diferentes grados de tolerancia.

Los patrones de dispersión complejos son la muestra como es la competencia entre diferentes especies por las mismas áreas ambientales. (Poma, 2013, citado en Maldonado y Aguirre, 2016, pp: 7, 8)

La estructura horizontal del bosque, representada por la distribución de árboles en clases promedio, se determina mediante el estudio de las condiciones suelo-climáticas, las características y estrategias de las especies y el impacto de las perturbaciones en la dinámica del bosque. La respuesta de

una planta a su alrededor, incluidas las limitaciones y los peligros, hace que se forme esta estructura. Según Louman (2001), citado en Díaz (2018, pp: 16, 17). Según Zamora (2010, referenciado por Díaz, 2018, p. 19, la abundancia es la cantidad de miembros de una clase en un área determinada. La abundancia absoluta es la distribución de especies en cada categoría, mientras que la abundancia relativa es la distribución de especies en cada categoría en relación con todas las especies en el área. La abundancia absoluta se refiere al número de materias por clase.

También demostraron que la dominancia, también llamada cobertura de especies, es el porcentaje de la tierra total o del área de masa de árboles ocupada por troncos de árboles de una especie determinada. Según Finol (1971, citado en Díaz, 2018, p.20).

El área basal, su uso es probable para expresar la dominancia como un indicador del grado de aprovechamiento de una especie. Este es un indicador de expresa la calidad del sitio. Díaz, 2018, p. 20; citando a Melo y Vargas, 2003.

Para cada individuo vegetal, el índice de valor de importancia desarrollado por Curtis y McIntosh (1951) y citado por Alvarado (2012, p. 29) se obtiene de la sumatoria de los valores de abundancia relativa, frecuencia y dominancia. El índice determina el "peso desde el punto de vista ecológico" de cada especie. Encontrar índices comparables de valores de importancia para especies indicadoras muestra que la composición, estructura, ubicación y dinámica del bosque son iguales o al menos constructables.

El valor del IVI es de hasta el 300%; cuanto más cerca esté una especie de este valor, mayor será su dominancia florística e importancia ecológica en comparación con otras especies. Este indicador está comprendido por el tamaño

y forma de la unidad de muestreo (Sabogal citado en Alvarado, 1980 y Finol 1976, p. 29).

1.3. Definición de términos básicos

Abundancia. - Es un indicador utilizado para conocer la coherencia de una clase de especie vegetal (Moreno, 2001, Díaz, 2018, p. 18).

Bosque de colina baja. - Paisaje ondulado montañoso, de topografía entre 15 y 5% (PROFONANPE, 2007, p. 37).

Bosque. - Cantidad de especies vegetales con grado de madurez de diversos tipos y alturas (Quispe, 2010, p. 15).

Clase diamétrica. Rangos en intervalos de diámetros de árboles (Tovar, 2000 mencionado por Moreno, 2015, p. 20).

Dominancia. - Grado en que una especie es más numeroso o tiene mayor biomasa que sus competidores en una comunidad ecológica. (Díaz, 2018, p. 19).

Especies. - Grupo de individuos similares entre sí, con la capacidad de reproducirse juntos (Rae y Asale, 2010, p.1).

Estructura horizontal. - Hace alusión a la distribución en el área de los individuos, la cual no es aleatoria, sino que sigue patrones complejos y difíciles de controlar (Monge, 1999 mencionado por Díaz, 2018, p. 17).

Frecuencia. - Presencia o ausencia de una cierta categoría en una subparcela (Melo y Vargas, 2003 mencionado por Díaz, 2018, p. 20).

Índice de valor de consideración. - Índice estructural sintético, diseñado principalmente para clasificar la dominancia de cada categoría en formaciones forestales mixtas. (Zarco-Espinosa et al., 2010 mencionado por Díaz, 2018, p. 21).

Volumen de madera comercial. - Potencial de madera del bosque y su

valoración económica asociada.(Malleux, 1982 mencionado por Moreno, 2015, p. 21).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de la hipótesis

Existe diferencia de la determinación de la estructura horizontal de especies comerciales del bosque de colina baja de la comunidad Nativa Nuevo San Pablo, quebrada Sinuya – distrito de Contamana – Loreto, Perú.

Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Medio de verificación
Independiente - Especies	Conjunto de elementos similares entre sí.	Cuantitativa	- Número de individuos, especies, géneros, familias	Nominal	Formatos de campo de las especies existentes en el bosque
Dependiente - Estructura horizontal	Perfil del bosque basado en el área basal de los árboles.	Cuantitativa	- Abundancia (%). - Dominancia (%). - Frecuencia (%).	Razón	Formato de campo de datos dasométrica de los especies arbóreos

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

El enfoque de la investigación es cuantitativo, descriptivo y de nivel básico; se basa en la recopilación de datos dasométricos de los individuos arbóreos presentes en el bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022”.

Coordenadas de la comunidad:

Vértices	Coordenadas UTM	
	Este (E)	Norte (N)
v1	520665.6541	9153808.3022
v2	520972.9927	9147877.1652
v3	518374.9165	9146377.1652
v4	515405.7461	9153348.1199

El estudio se realizó en el bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022”, con un área de 1716.498 (has).

3.2. Diseño muestral

La población del presente trabajo es de 1 716.498 (Ha), todos los árboles de las especies comerciales aprovechables con $DAP \geq DMC$ existentes forman esta composición. La muestra fue en la PC 1 de 500.428 (Ha) y en la PC 2 de 452.687 (Ha).

3.3. Procedimientos de recolección de datos

El estudio utilizó los datos de campo consignados en un censo forestal realizado en el año 2019 en la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022”

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Se procesó y se analizaron los datos consignados en el censo respectivo.

3.4.1. Verificación y determinación de la composición florística

Las familias y especies consignados en el censo, se dieron veracidad de los mismos en el Herbarium Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (Ver anexos).

3.4.2. Cálculos para determinar parámetros

- **Cálculo del área basal**

$$AB = \pi \square / 4 \times (Dap)^2 \quad \text{y/o} \quad 0,7854 \times (Dap)^2$$

Volumen

$$Vc = AB \times Hc \times Ff$$

Donde:

$Vc =$ Volumen (m^3 /ha)

$AB =$ Área basal (m^2 /ha)

$Ff =$ Factor de forma por especie (0,65)

- **Estructura horizontal de las especies por hectárea y total**

Para el cual se consideró:

La abundancia: $Ar = (Ai / \Sigma A) \times 100$

Donde:

$Ar =$ Abundancia relativa de la especie i

$Ai =$ Número de individuos por hectárea de la especie i

$\Sigma A =$ Sumatoria total de individuos de todas las especies en la parcela

La frecuencia: $Fr = (Fi / \Sigma F) \times 100$

Donde:

$Fr =$ Frecuencia relativa de la especie i

F_i = Número de ocurrencias de la especie por ha

ΣF = Sumatoria total de ocurrencias en la parcela

La dominancia: $D_r = (A_{Bi}/\Sigma AB) \times 100$

Donde:

D_r = Dominancia relativa de la especie i

A_{Bi} = Sumatoria de las áreas basales de la especie i

ΣAB = Sumatoria de las áreas basales de todas las especies en la parcela

El índice de valor de importancia (IVI), $IVI = A_r + D_r + F_r$

Donde:

A_r = Abundancia relativa de la especie i

D_r = Dominancia relativa de la especie i

F_r = Frecuencia relativa de la especie i

3.5. Diferencia de la estructura horizontal de las especies comerciales del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Peru. 2022”,

La normalidad de los datos se procesó con la prueba de Kolmogorov--Smirnov y de Shapiro-Wilk. El mismo que se plantearon la siguiente hipótesis:

Hipótesis nula (H_0):	La variable aleatoria SI tiene distribución normal	$p\text{-valor} > 0,05$
Hipótesis alterna (H_1):	La variable aleatoria NO tiene distribución normal	$p\text{-valor} < 0,05$

En base en los resultados de las pruebas de normalidad y para observar si hay diferencia o no significativa entre las especies, se optó de la siguiente manera:

- Si la variable aleatoria NO sigue una distribución normal se utilizará una prueba no paramétrica (Kruskal-Wallis, Chi-cuadrado)
- Si la variable aleatoria SI sigue una distribución normal, se utilizará la prueba paramétrica (“t” de Student o análisis de varianza (ANOVA)).
- Para lo que se suelen plantear las siguientes hipótesis:

<p>Hipótesis nula (H₀):</p> <p>No existe diferencia en el valor de la estructura horizontal por especie comercial en el bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Peru. 2022”,</p>	<p><i>p-valor</i> > 0,05</p>
<p>Hipótesis alterna (H₁):</p> <p>Existe diferencia en el valor de la estructura horizontal por especie comercial en el bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – distrito de Contamana – Loreto, Peru. 2022”,</p>	<p><i>p-valor</i> < 0,05</p>

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Composición Florística.

En la PC 01, se muestran un total 459 árboles, 18 especies forestales comerciales y 12 familias botánicas, siendo la familia Fabaceae, la que expresa la mayor cantidad de especies (cuatro), luego las familias Malvaceae, Moraceae, Myristicaceae (dos), y el resto de las familias Bignoniaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae (una), (Cuadro 1, figura 1).

Cuadro 1. Composición Florística, número de árboles por familia del bosque

N°	FAMILIA	N° ÁRBOLES	N° ESPECIES
1	Euphorbiaceae	268	1
2	Malvaceae	45	2
3	Combretaceae	35	1
4	Fabaceae	30	4
5	Simaroubaceae	20	1
6	Moraceae	12	2
7	Rubiaceae	12	1
8	Bombacaceae	10	1
9	Sapotaceae	9	1
10	Myristicaceae	7	2
11	Lecythidaceae	7	1
12	Bignoniaceae	4	1
Total		459	18

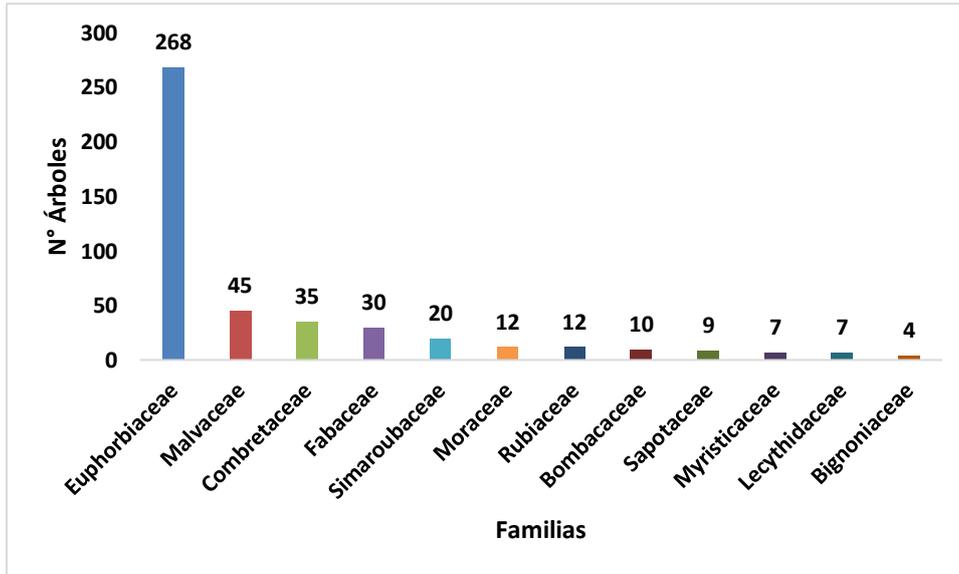


Figura 1. Composición Florística y número de árboles por familia del bosque

De igual forma se puede notar que la especie *Hura crepitans* expresa la mayor cantidad de árboles (268 árboles), luego *Ceiba samauma* (38 árboles), *Terminalia oblonga* (35 árboles) y *Simarouba amara* (20 árboles); mientras que menor número de árboles contienen *Otoba parvifolia*, *Ormosia amazónica*, *Handroanthus serratifolius* (04 árboles), *Virola albidiflora* (03 árboles) y *Copaifera reticulata* (02 árboles). (Cuadro 2, figura 2).

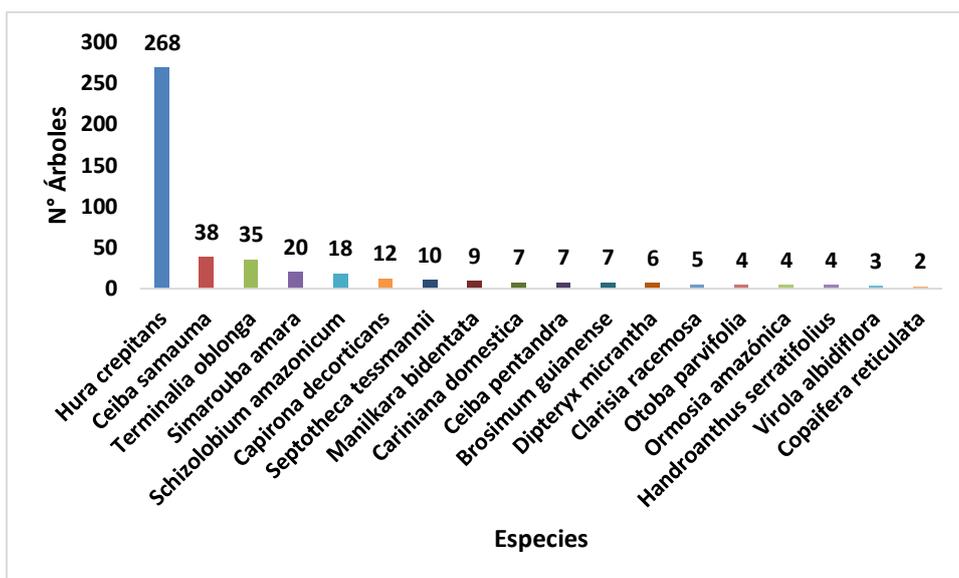


Figura 2. Número de árboles por especies.

Cuadro 2. Relación de especies, géneros, familias y número de árboles del bosque de colina baja

N°	ESPECIES		FAMILIA	N° ÁRBOLES
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		
1	Catahua amarilla	Hura crepitans	Euphorbiaceae	268
2	Huimba	Ceiba samauma	Malvaceae	38
3	Yacushapana	Terminalia oblonga	Combretaceae	35
4	Marupa	Simarouba amara	Simaroubaceae	20
5	Pashaco	Schizolobium amazonicum	Fabaceae	18
6	Capirona blanca	Capirona decorticans	Rubiaceae	12
7	Utucuro	Septotheca tessmannii	Bombacaceae	10
8	Quinilla	Manilkara bidentata	Sapotaceae	9
9	Cachimbo	Cariniana domestica	Lecythidaceae	7
10	Lupuna	Ceiba pentandra	Malvaceae	7
11	Manchinga	Brosimum guianense	Moraceae	7
12	Shihuahuaco	Dipteryx micrantha	Fabaceae	6
13	Mashonaste	Clarisia racemosa	Moraceae	5
14	Aguanillo	Otoba parvifolia	Myristicaceae	4
15	Huayruro	Ormosia amazónica	Fabaceae	4
16	Tahuarí	Handroanthus serratifolius	Bignoniaceae	4
17	Cumala	Virola albidiflora	Myristicaceae	3
18	Copaiba	Copaifera reticulata	Fabaceae	2
TOTAL				459

Composición Florística

En la PC 02, se muestran un total 886 árboles, 18 especies forestales comerciales y 11 familias botánicas, mostrándose la familia Fabaceae, la que expresa la mayor cantidad de especies (Cinco), luego las familias Myristicaceae, Malvaceae, Moraceae (dos), y por ultimo las familias Euphorbiaceae, Simaroubaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Bignoniaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae (una), (Cuadro 3, figura 3).

Cuadros 3. Número de familias. Numero de árboles y número de especies.

N°	FAMILIA	N° ÁRBOLES	N° ESPECIES
1	Myristicaceae	230	2
2	Euphorbiaceae	179	1
3	Simaroubaceae	111	1
4	Bombacaceae	110	1
5	Fabaceae	97	5
6	Malvaceae	51	2
7	Moraceae	40	2
8	Combretaceae	36	1
9	Bignoniaceae	11	1
10	Lecythidaceae	11	1
11	Rubiaceae	10	1
Total		886	18

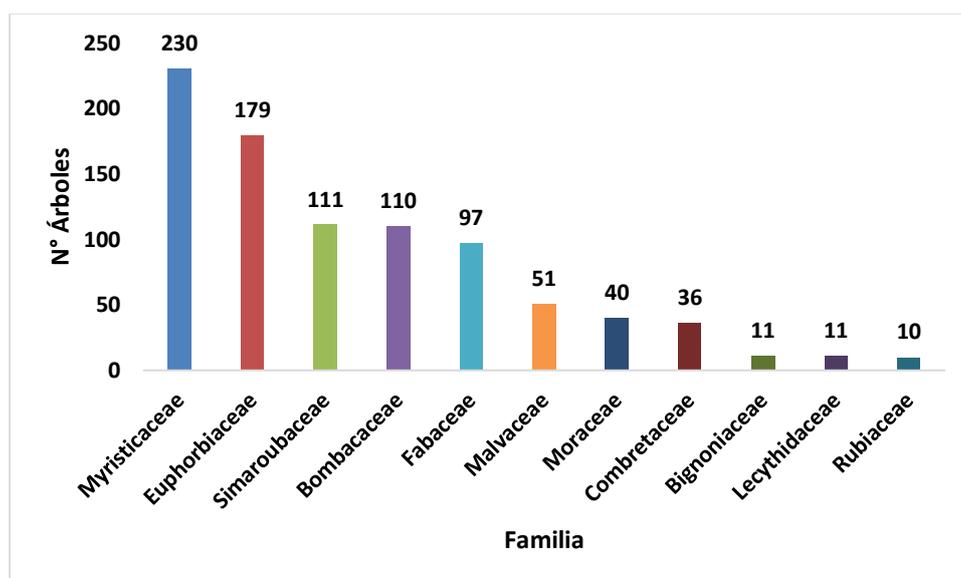


Figura 3. Número de familias. Numero de árboles y número de especies.

Número de árboles por familia del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022

También, se observa que la especie *Otoba parvifolia* expresa la mayor cantidad de árboles (190 árboles), seguidamente *Hura crepitans* (179 árboles), *Simarouba amara* (111 árboles) y *Septotheca tessmannii* (110 árboles); mientras que menor número de árboles contienen *Apuleia leiocarpa* y *Hymenaea oblongifolia* (08 árboles cada una) y *Dipteryx micrantha* (05 árboles). (Cuadro 4, figura 4)

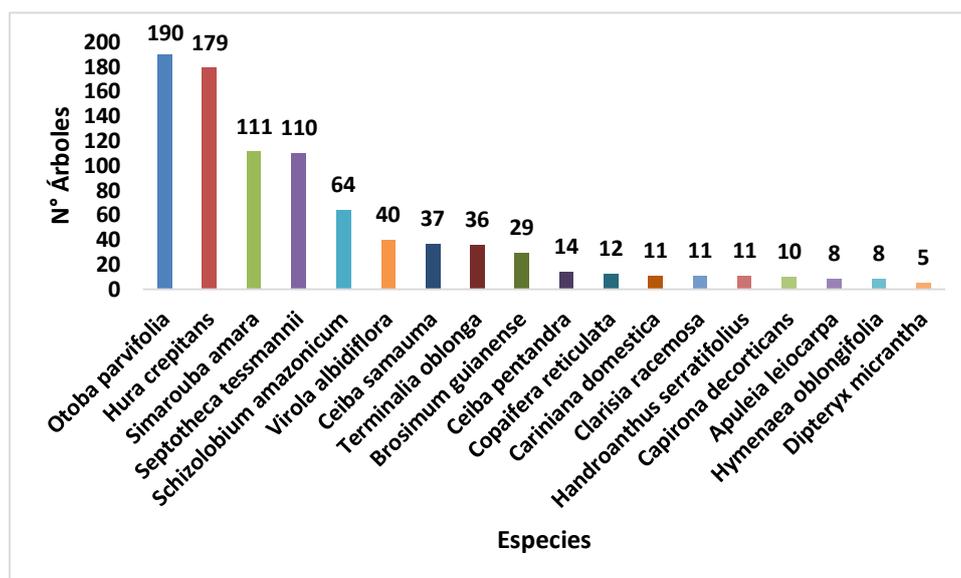


Figura 4. Números de árboles por familia.

Cuadro 4. Relación de especies, géneros, familias y número de árboles del bosque de colina baja

N°	ESPECIES		FAMILIA	N° ÁRBOLES
	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		
1	Aguanillo	Otoba parvifolia	Myristicaceae	190
2	Catahua amarilla	Hura crepitans	Euphorbiaceae	179
3	Marupa	Simarouba amara	Simaroubaceae	111
4	Utucuro	Septotheca tessmannii	Bombacaceae	110
5	Pashaco	Schizolobium amazonicum	Fabaceae	64
6	Cumala	Virola albidiflora	Myristicaceae	40
7	Huimba	Ceiba samauma	Malvaceae	37
8	Yacushapana	Terminalia oblonga	Combretaceae	36
9	Manchinga	Brosimum guianense	Moraceae	29
10	Lupuna	Ceiba pentandra	Malvaceae	14
11	Copaiba	Copaifera reticulata	Fabaceae	12
12	Cachimbo	Cariniana domestica	Lecythidaceae	11
13	Mashonaste	Clarisia racemosa	Moraceae	11
14	Tahuarí	Handroanthus serratifolius	Bignoniaceae	11
15	Capirona blanca	Capirona decorticans	Rubiaceae	10
16	Ana Caspi	Apuleia leiocarpa	Fabaceae	8
17	Azúcar huayo	Hymenaea oblongifolia	Fabaceae	8
18	Shihuahuaco	Dipteryx micrantha	Fabaceae	5
Total				886

- Establecer la estructura diamétrica por especie del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022”

Clase diamétrica.

En la **PC 01**. La distribución del número de árboles por clase diamétrica se muestra en el cuadro 05, figura 05, donde se consigna un total de 459 árboles DE LA PC 01 del bosque de colina baja de la comunidad nativa “nuevo san pablo, quebrada sinuya – distrito de contamana – Loreto, Perú La especie Catahua Amarilla (268 árboles), reporta el mayor número de árboles, ocupando más del 58% del total; por el contrario, *Aguanillo*, *Huayruro* y *Tahuarí* (4 árboles), *Cumala*

(3 árboles) y *Copaiba* (2 árboles) muestran en conjunto un menor número de árboles, con menos del 4% del total.

Cuadro 5. Número de árboles por clase diamétrica (cm) del bosque de colina baja de la **PC 01**.

Especie	Estructura Diamétrica (cm)								Total
	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	≥110	
Aguanillo		2	2						4
Cachimbo		1	1	2	3				7
Capirona blanca		6	4	2					12
Catahua amarilla			32	72	60	57	21	26	268
Copaiba			1					1	2
Cumala		2	1						3
Huayruro		1		1	2				4
Huimba		7	20	7	2	2			38
Lupuna					3		1	3	7
Manchinga			3	1	2	1			7
Marupa		10	10						20
Mashonaste		2	2	1					5
Pashaco		4	6	3	1	2	2		18
Quinilla	2	3	1	1	2				9
Shihuahuaco		4	1	1					6
Tahuari	1	1	2						4
Utucuro	1	4	3	2					10
Yacushapana	2	20	10	1	2				35
Total	6	67	99	94	77	62	24	30	459

Además, se observa que la clase diamétrica de 60 cm a 69 cm (99 árboles) tiene el mayor número de árboles por hectárea, luego se tiene la clase diamétrica de 70 cm a 79 cm (94 árboles), de 80 cm a 89 cm (77 árboles), de 50 cm a 59 cm (67 árboles); sin embargo, las clases diamétricas de ≥100 cm (30 árboles), 100 cm a 109 cm (24 árboles) y de 40 cm a 49 cm (6 árboles) presentan menor número de árboles.

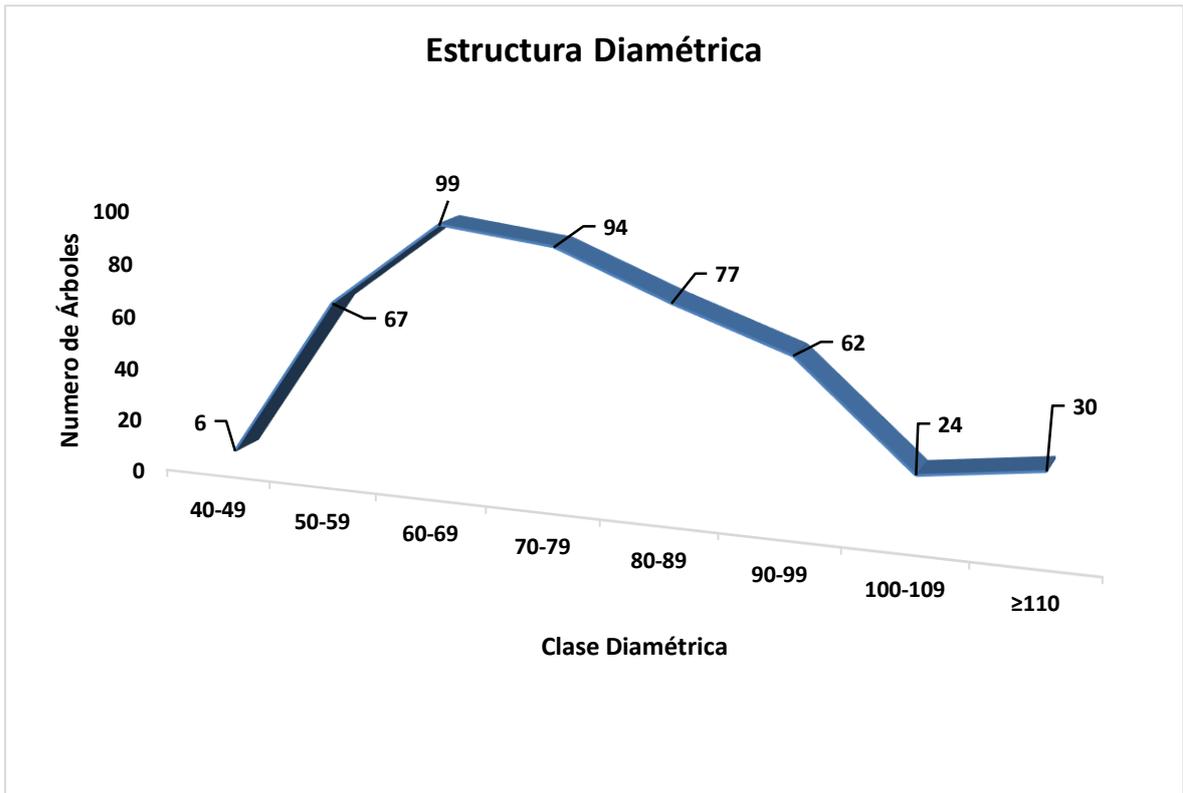


Figura 5. Distribución del número de árboles por clase diamétrica y por especie

En la **PC 02**. La distribución del número de árboles por clase diamétrica se presenta en el cuadro 6, figura 6, donde se consignan un total de 886 árboles de la PC 02 del bosque de colina baja de la comunidad nativa “nuevo san pablo, quebrada sinuya – distrito de contamana – Loreto, Perú Las especies *Aguanillo* (190 árboles), *Catahua Amarilla* (179 árboles), *Marupa* (111 árboles) y *Utucuro* (110 árboles), reportan el mayor número de árboles; ocupando en conjunto más del 66 %del total; por el contrario, *Capirona Blanca* (10 árboles), *Ana Caspi* y *Azúcar Huayo* (8 árboles) y *Shihuahuaco* (5 árboles) muestran menor número de árboles, ocupando en conjunto menos del 4% del total.

Cuadro 6. Número de árboles por clase diamétrica (cm) del bosque de colina baja.

Especie	Estructura Diamétrica							Total
	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	+100	
Aguanillo	7	38	72	33	28	8	4	190
Ana Caspi				1	3	1	3	8
Azúcar huayo			2	2	1	3		8
Cachimbo		1		4	2	4		11
Capirona blanca			3	3	3		1	10
Catahua amarilla			24	28	48	45	34	179
Copaiba			2	2	3	3	2	12
Cumala	4	15	18	3				40
Huimba		1	11	8	11	5	1	37
Lupuna				2	2	3	7	14
Manchinga		2	7	8	7	3	2	29
Marupa	8	18	44	19	19	3		111
Mashonaste		1	4	3	2	1		11
Pashaco			8	17	19	14	6	64
Shihuahuaco			2		3			5
Tahuarí			5	3	3			11
Utucuro	2	11	31	33	25	7	1	110
Yacushapana	4	5	15	8	2		2	36
Total	25	92	248	177	181	100	63	886

De otro lado, es menester señalar que la clase diamétrica de 60 cm a 69 cm (248 árboles) expresa el mayor número de árboles por clase diamétrica, seguido de 80 cm a 89 cm (181 árboles), de 70 cm a 79 cm (177 árboles), de 50 cm a 59 cm (92 árboles); sin embargo, las clases diamétricas de 100 cm a cm a más (63 árboles) y de 40 cm a 49 cm (25 árboles) presentan menor número de árboles.

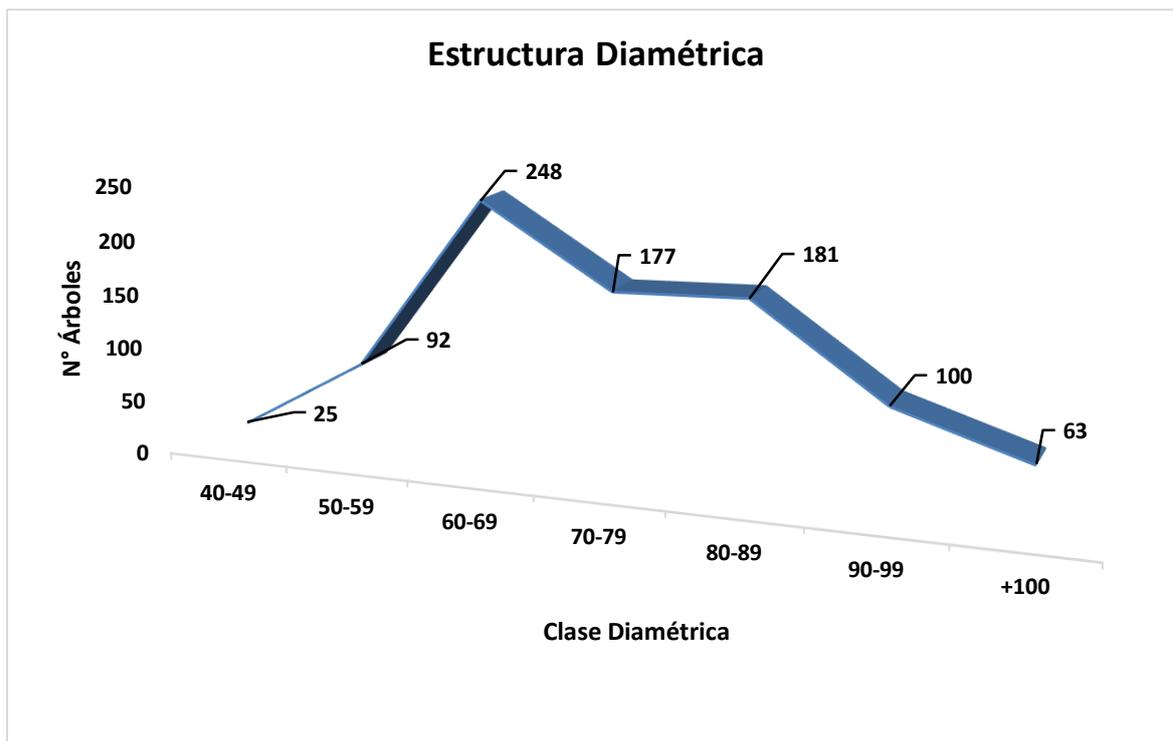


Figura 6. Distribución del número de árboles por clase diamétrica y por especie

- Cuantificar el volumen comercial por especie y por clase diamétrica del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022.

Volumen de la PC 01. Volumen Comercial y por clase diamétrica.

El volumen de árboles por clase diamétrica se consigna en el cuadro 7, figura 7, donde se observa el cálculo total de 2156.261 m3 en el bosque de colina baja de la comunidad nativa “nuevo san pablo, quebrada sinuya – distrito de contamana – loreto, Perú. Las especies Catahua Amarilla (1519.010 m3), Huimba (115.964 m3), reportan el mayor volumen; por el contrario, Aguanillo (10.067 m3) y Cumala (8.583 m3) expresan los menores volúmenes.

Cuadro 7. Volumen de árboles por especie y clase diamétrica (m³) bosque de colina baja

Especie	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	≥110	Total
Catahua amarilla			88.340	273.505	300.804	355.916	171.990	328.455	1519.010
Huimba		13.237	56.987	24.867	11.023	9.850			115.964
Yacushapana	3.757	38.682	26.326	2.501	12.240				83.506
Lupuna					22.905		10.832	46.287	80.024
Pashaco		9.365	14.097	11.642	5.661	14.448	18.615		73.828
Marupa		18.863	24.564						43.427
Capirona blanca		13.400	10.747	8.355					32.502
Cachimbo		2.820	3.419	9.150	15.172				30.561
Utucuro	1.416	10.985	9.442	8.386					30.229
Quinilla	2.599	6.913	2.927	4.540	9.352				26.331
Manchinga			10.805	3.176	6.700	5.393			26.074
Shihuahuaco		12.332	3.859	4.499					20.69
Huayruro		2.042		3.752	14.008				19.802
Mashonaste		3.517	6.551	4.348					14.416
Tahuarí	1.128	2.488	7.088						10.704
Copaiba			3.069					7.474	10.543
Aguanillo		4.955	5.112						10.067
Cumala		5.341	3.242						8.583
Total	8.9	144.94	276.575	358.721	397.865	385.607	201.437	382.216	2156.261

Es menester señalar que la clase diamétrica de 80 a 89 cm (397.865 m³) expresa el más alto volumen, luego de 90 cm a 99 cm (385.607 m³), seguida de 90 cm a 99 cm (382.216 m³); mientras que las clases diamétricas de 50 cm a 59 cm (144.940 m³) y de 40 cm a 49 cm (8.900 m³) presentan menor volumen.

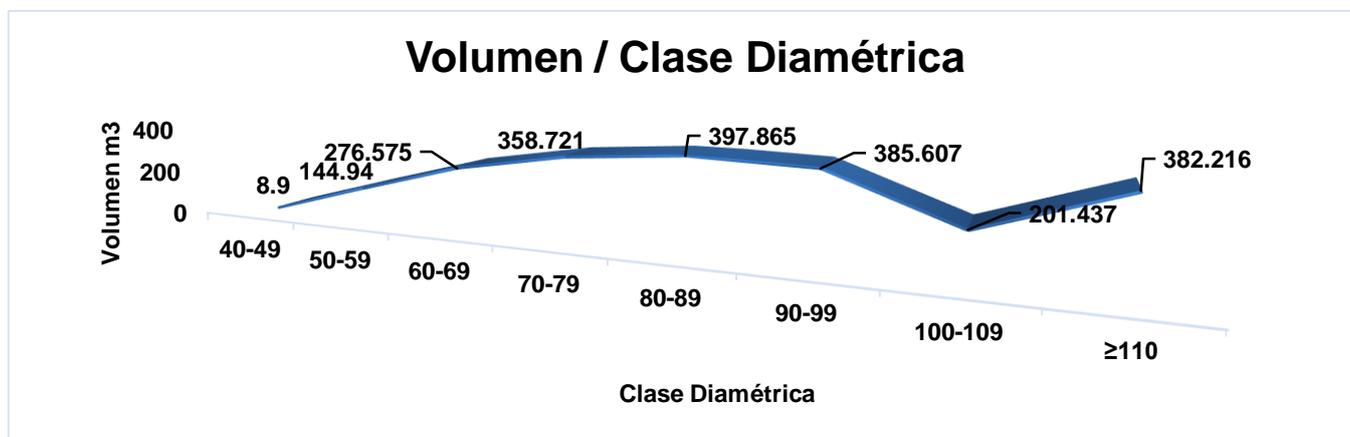


Figura 7. Volumen / Clase Diamétrica.

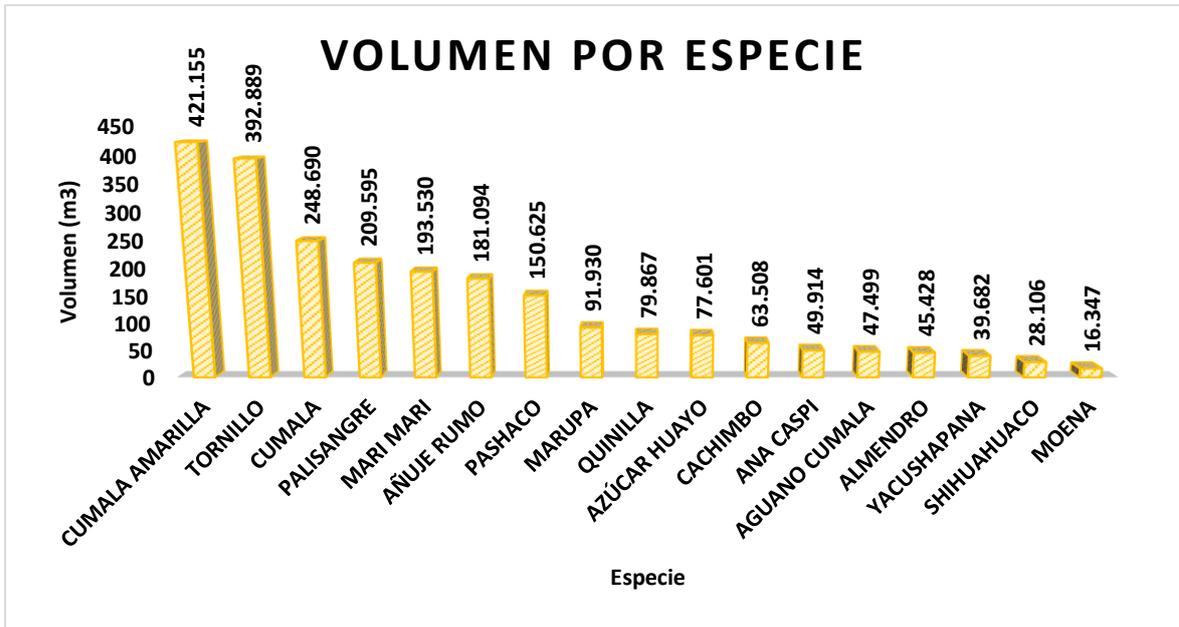


Figura 8. Volumen por especie.

PC 02. Volumen Comercial y por clase diamétrica

El volumen de árboles por clase diamétrica se consignan en el cuadro 8, figura 9, el mismo que consigna un total de 4000.898 m³ en el bosque de colina baja de la comunidad nativa “nuevo san pablo, quebrada sinuya – distrito de contamana – Loreto, Perú. Las especies Catahua Amarilla (938.290 m³), Aguanillo (818.350 m³), reportan el mayor volumen; por el contrario, Mashonaste (38.70 m³) y Shihuahuaco (27.01 m³) muestran menor volumen.

Cuadro 8. Volumen de árboles por especie y clase diamétrica (m³) de colina baja de la comunidad nativa Nuevo San Pablo, quebrada Sinuya – distrito de Contamana – Loreto, Perú.

Volumen por Clase Diamétrica								
Especie	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	+100	Total
Catahua amarilla			57.78	104.206	209.816	267.204	299.279	938.29
Aguanillo	11.742	91.742	256.944	164.922	182.141	67.34	43.523	818.35
Utucuro	3.199	25.196	105.688	156.205	154.791	58.646	17.255	520.98
Pashaco			22.622	72.784	111.568	107.55	63.229	377.75
Marupa	9.666	29.672	112.318	72.516	94.916	18.105		337.19
Huimba		1.921	30.328	27.989	44.543	24.857	14.703	144.34
Manchinga		4.28	17.75	29.544	36.192	20.902	23.919	132.59
Lupuna				8.597	10.608	26.131	86.61	131.95
Yacushapana	5.59	8.387	42	31.375	9.149		16.99	113.49
Cumala	6.078	30.138	56.856	11.773				104.85
Copaiba			4.56	9.565	19.6	19.404	21.334	74.46
Cachimbo		2.042		17.072	11.553	29.366		60.03
Ana caspi				4.595	16.124	7.372	28.144	56.24
Tahuarí			14.851	11.974	17.17			44.00
Azúcar huayo			6.983	9.451	5.228	19.634		41.30
Capirona blanca			8.041	9.251	14.687		7.413	39.39
Mashonaste		1.786	9.056	11.841	10.72	5.298		38.70
Shihuahuaco			7.69		19.318			27.01
Total	36.275	195.164	753.467	753.66	968.124	671.809	622.399	4000.90

De igual forma, es necesario señalar que la clase diamétrica de 80 a 89 cm (968.124 m³) expresa el más alto volumen, luego de 70 cm a 79 cm (753.660 m³), seguida de 60 cm a 69 cm (753.467 m³); mientras que las clases diamétricas de 50 cm a 59 cm (195.164 m³) y de 40 cm a 49 cm (36.275 m³) presentan menor volumen.

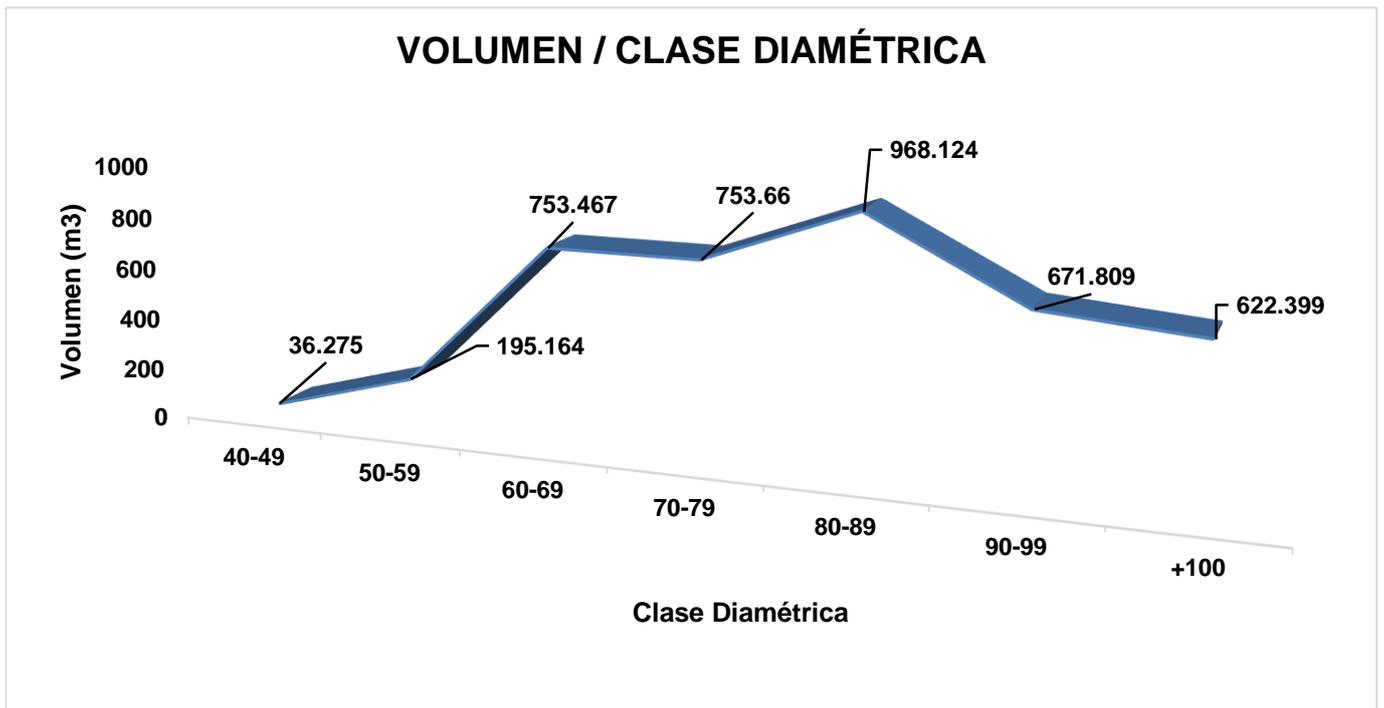


Figura 9. Volumen por clase diamétrica.

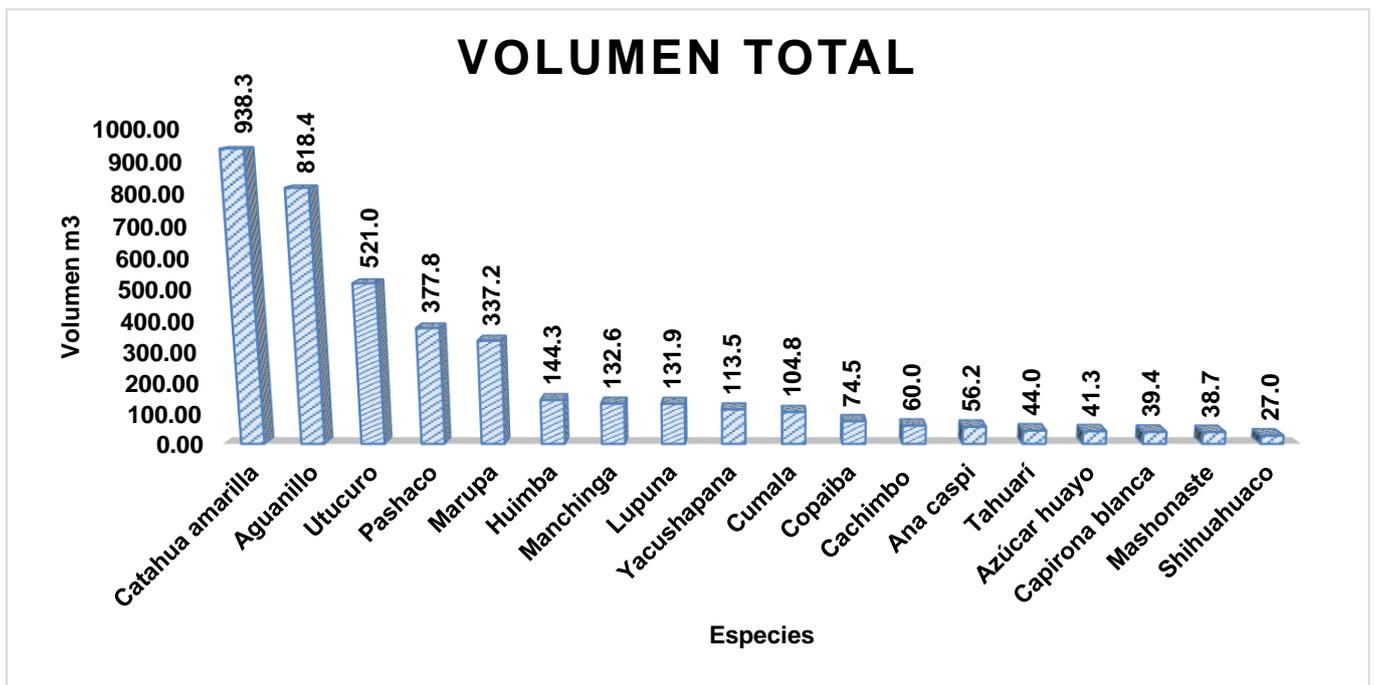


Figura 10. Volumen Total.

Estructura Horizontal por especie del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022”

PC 01

Abundancia

En el cuadro 9, figura 11, se expresan la abundancia absoluta y relativa de las registradas en el bosque, la misma que se observa 459 árboles, siendo la especie Catahua Amarilla (58,39%), reporta el valor más alto; por el contrario, Cumala (0,65%) y Moena (0,44%) muestran los menores valores.

Cuadro 9. Abundancia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
Catahua amarilla	268	58.39
Huimba	38	8.28
Yacushapana	35	7.63
Marupa	20	4.36
Pashaco	18	3.92
Capirona blanca	12	2.61
Utucuro	10	2.18
Quinilla	9	1.96
Cachimbo	7	1.53
Lupuna	7	1.53
Manchinga	7	1.53
Shihuahuaco	6	1.31
Mashonaste	5	1.09
Aguanillo	4	0.87
Huayruro	4	0.87
Tahuarí	4	0.87
Cumala	3	0.65
Copaiba	2	0.44
Total	459	100.00

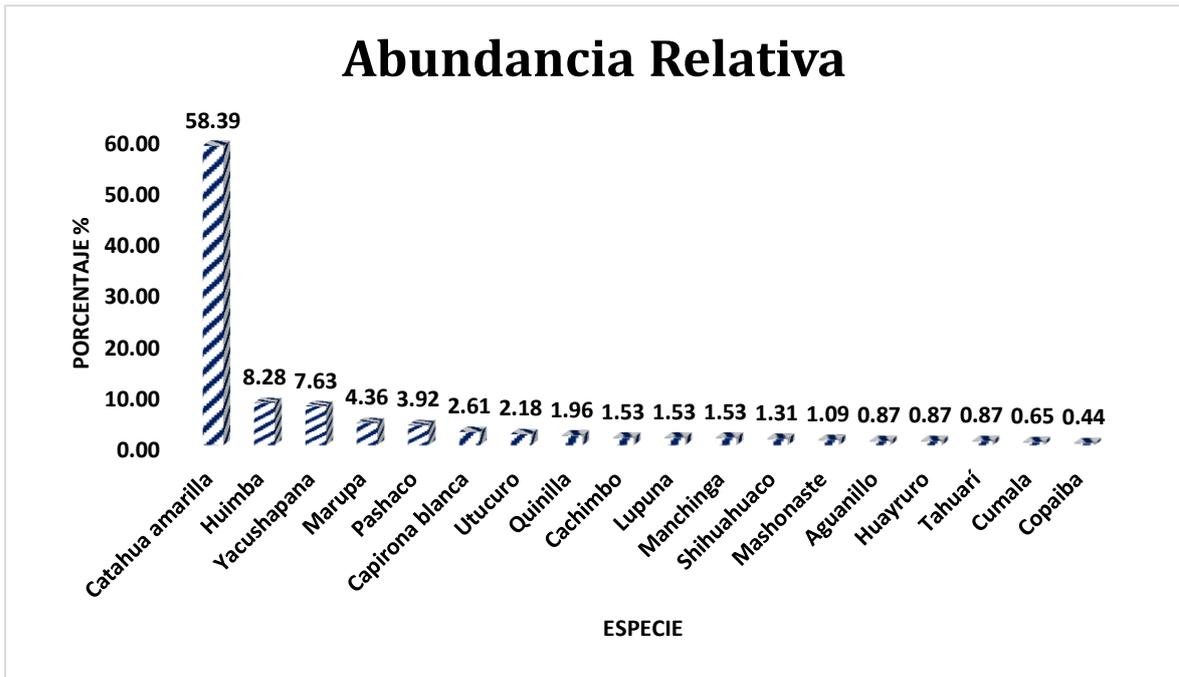


Figura 11. Abundancia Relativa.

Dominancia

En el cuadro 10 y figura 12, se muestra la dominancia absoluta y relativa de las especies del bosque. Se puede notar que existe 233,90 cm² de área basal, donde la especie Catahua Amarilla (71,01%) muestra el más alto valor; mientras que Tahuarí (0,44%) y Cumala (0,33%) reportan los menores valores.

Cuadro 10. Dominancia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja

Especie	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa
Catahua amarilla	166.10	71.01
Huimba	13.73	5.87
Yacushapana	9.71	4.15
Pashaco	7.86	3.36
Lupuna	6.13	2.62
Marupa	5.46	2.33
Capirona blanca	3.36	1.44
Manchinga	3.22	1.38
Cachimbo	3.04	1.30
Quinilla	2.99	1.28
Utucuro	2.93	1.25
Shihuahuaco	1.69	0.72
Huayruro	1.66	0.71
Mashonaste	1.59	0.68
Copaiba	1.51	0.65
Aguanillo	1.10	0.47
Tahuarí	1.02	0.44
Cumala	0.78	0.33
Total	233.90	100.00

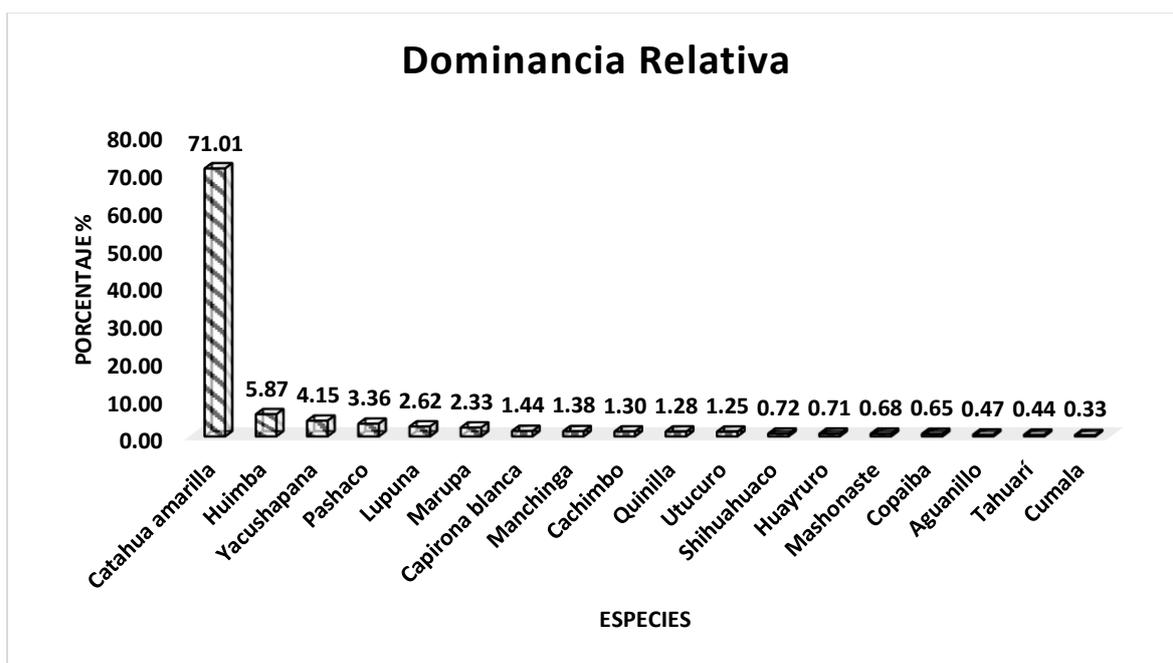


Figura 12. Dominancia Relativa.

Frecuencia

El cuadro 11 y la figura 13, muestran la distribución de las 18 especies comerciales registradas en el Censo forestal. Los hallazgos señalan que las especies con mayor presencia son catahua amarilla y huimba con 28,43% y 14,72% respectivamente; sin embargo, las especies con menor frecuencia son aguanillo 1,25%, copaiba y cumala (1,02%) cada una en el bosque.

Cuadro 11. Frecuencia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja

Especie	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Catahua amarilla	94.92	28.43
Huimba	49.15	14.72
Yacushapana	32.20	9.64
Pashaco	22.03	6.60
Marupa	18.64	5.58
Capirona blanca	16.95	5.08
Quinilla	13.56	4.06
Utucuro	13.56	4.06
Lupuna	11.86	3.55
Manchinga	10.17	3.05
Shihuahuaco	10.17	3.05
Mashonaste	8.47	2.54
Cachimbo	6.78	2.03
Huayruro	6.78	2.03
Tahuarí	6.78	2.03
Aguanillo	5.08	1.52
Copaiba	3.39	1.02
Cumala	3.39	1.02
Total	333.90	100.00

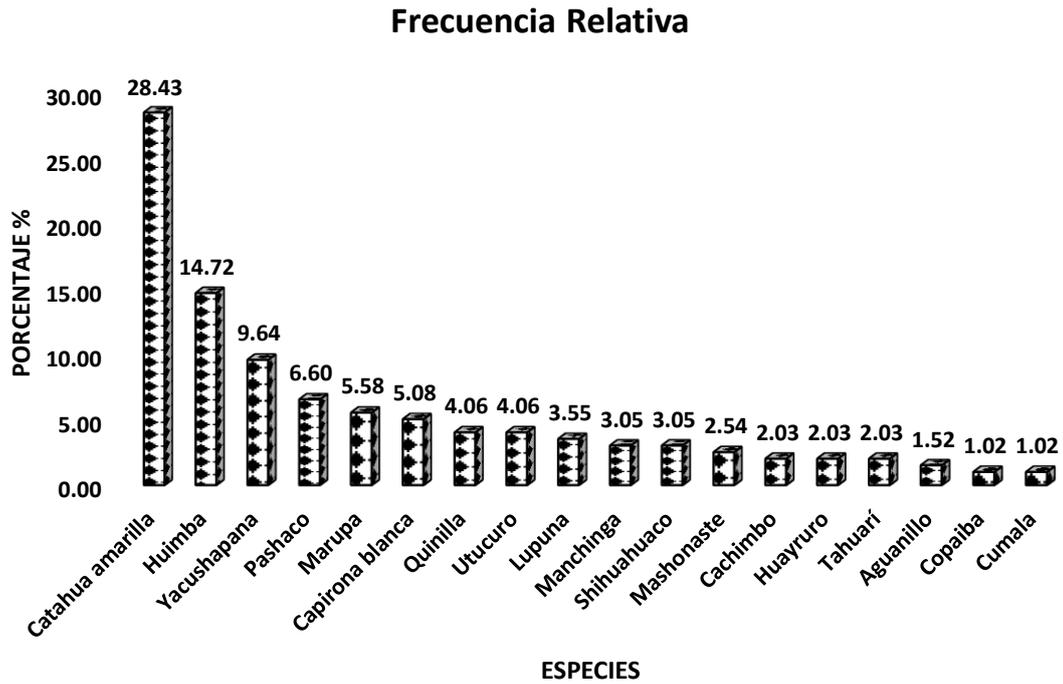


Figura 13. Frecuencia Relativa.

Índice de valor de importancia (IVI)

En el cuadro 12 y figura 14, se puede observar que la especie *catahua amarilla* es la más importante ecológicamente del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022”, con (157,826%). Siendo lo contrario de dos especies con mínima participación, menor del 5% de IVI, expresadas por *copaiba* (2,098%), y *cumala* (2,003%) que unidos suman 4,101% respectivamente.

Cuadro 12. Índice de valor de importancia (IVI), por especie del bosque de colina baja.

Especie	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
Catahua amarilla	58.388	71.012	28.426	157.826
Huimba	8.279	5.872	14.721	28.872
Yacushapana	7.625	4.153	9.645	21.423
Pashaco	3.922	3.361	6.599	13.882
Marupa	4.357	2.335	5.584	12.276
Capirona blanca	2.614	1.438	5.076	9.128
Lupuna	1.525	2.623	3.553	7.701
Utucuro	2.179	1.251	4.061	7.491
Quinilla	1.961	1.277	4.061	7.298
Manchinga	1.525	1.377	3.046	5.947
Shihuahuaco	1.307	0.724	3.046	5.077
Cachimbo	1.525	1.299	2.030	4.855
Mashonaste	1.089	0.682	2.538	4.309
Huayruro	0.871	0.711	2.030	3.613
Tahuari	0.871	0.437	2.030	3.339
Aguanillo	0.871	0.468	1.523	2.863
Copaiba	0.436	0.647	1.015	2.098
Cumala	0.654	0.334	1.015	2.003
Total	100	100	100	300

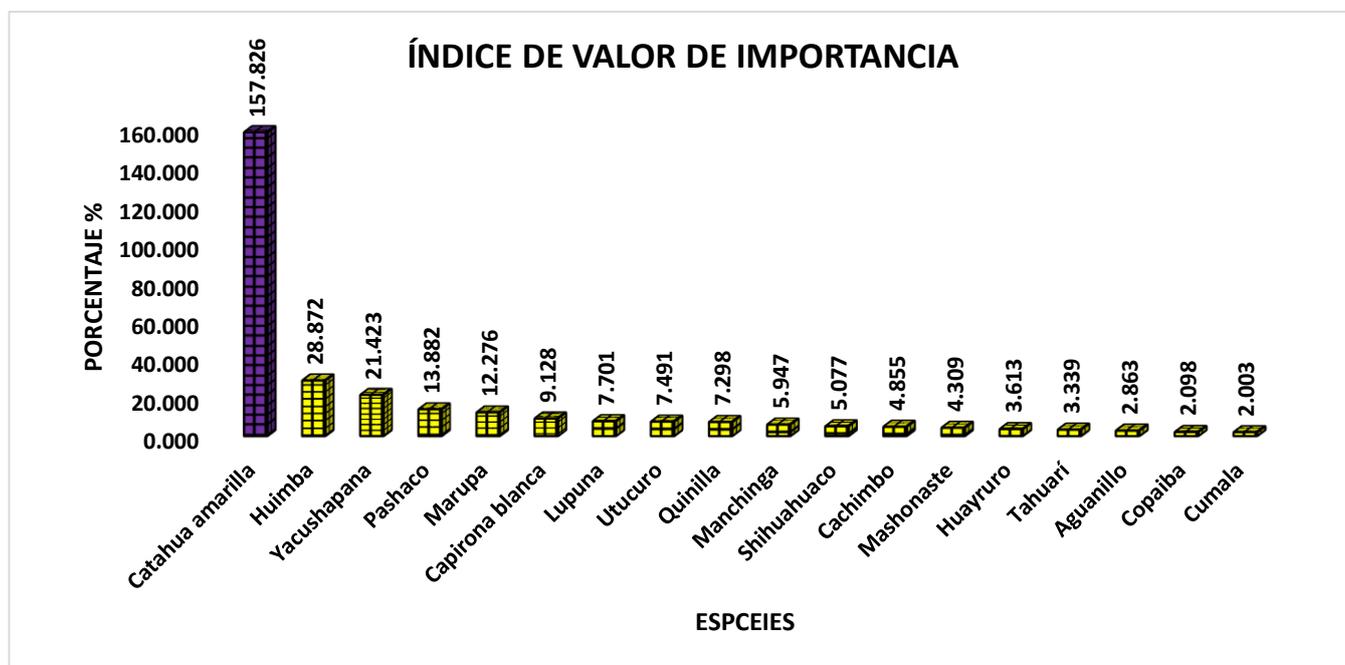


Figura 14. Índice de valor de Importancia.

PC 02.

Abundancia

El cuadro 13 y la figura 15, se consignan la abundancia absoluta y relativa de las especies comerciales. Se encuentran 886 árboles, en los que las especies Aguanillo (21,44%) y Catahua Amarilla (20,20%), reportan los valores más altos; por el contrario, Azúcar Huayo (0,90%) y Shihuahuaco (0,56%) expresan los mínimos valores.

Cuadro 13. Abundancia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja

Especie	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa
Aguanillo	190	21.44
Catahua amarilla	179	20.20
Marupa	111	12.53
Utucuro	110	12.42
Pashaco	64	7.22
Cumala	40	4.51
Huimba	37	4.18
Yacushapana	36	4.06
Manchinga	29	3.27
Lupuna	14	1.58
Copaiba	12	1.35
Cachimbo	11	1.24
Mashonaste	11	1.24
Tahuarí	11	1.24
Capirona blanca	10	1.13
Ana caspi	8	0.90
Azúcar huayo	8	0.90
Shihuahuaco	5	0.56
Total	886	100.00

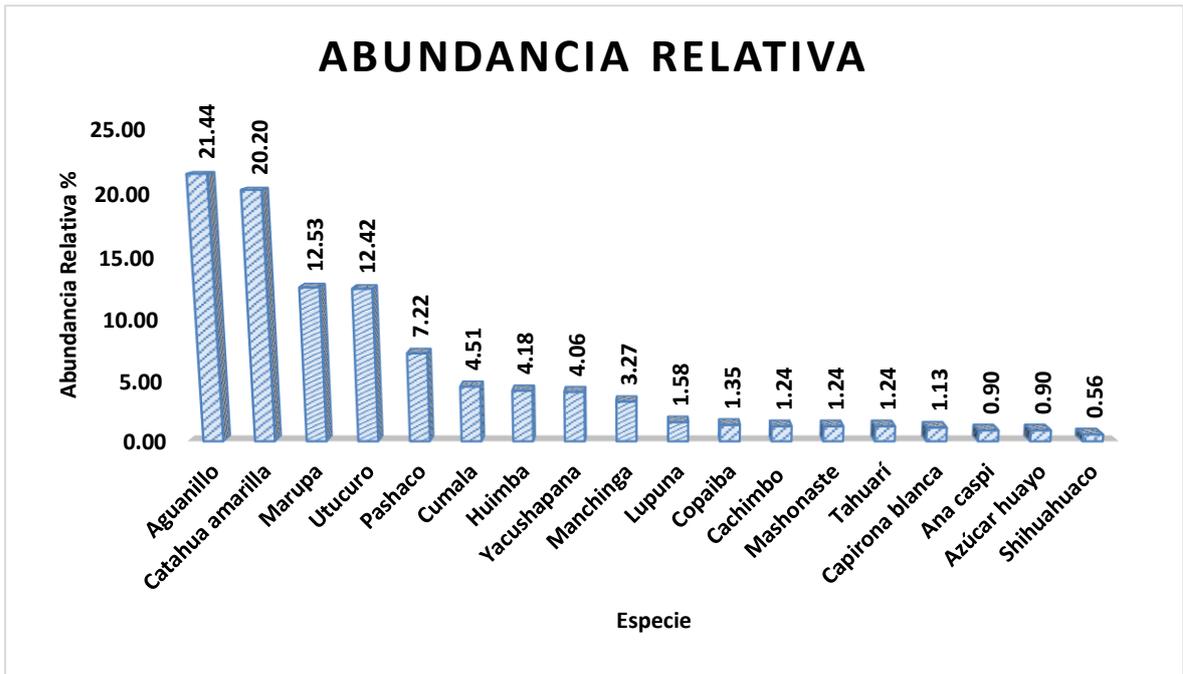


Figura 15. Abundancia Relativa.

Dominancia

En el cuadro 14 y figura 16, se observa que existe 411,49cm² de área basal, donde las especies Catahua Amarilla (27,07%) y Aguanillo (17,31%), muestran los más altos valores; mientras que Azúcar Huayo (1,00%) y Shihuahuaco (0,55%) reportan los menores valores.

Cuadro 14. Dominancia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja

Especie	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa
Catahua amarilla	111.39	27.07
Aguanillo	71.23	17.31
Utucuro	46.73	11.36
Marupa	40.18	9.76
Pashaco	35.78	8.69
Huimba	17.60	4.28
Manchinga	14.14	3.44
Yacushapana	12.83	3.12
Lupuna	11.15	2.71
Cumala	10.84	2.64
Copaiba	7.63	1.85
Cachimbo	5.87	1.43
Ana caspi	5.76	1.40
Capirona blanca	4.91	1.19
Tahuarí	4.56	1.11
Mashonaste	4.53	1.10
Azúcar huayo	4.11	1.00
Shihuahuaco	2.25	0.55
Total	411.49	100.00

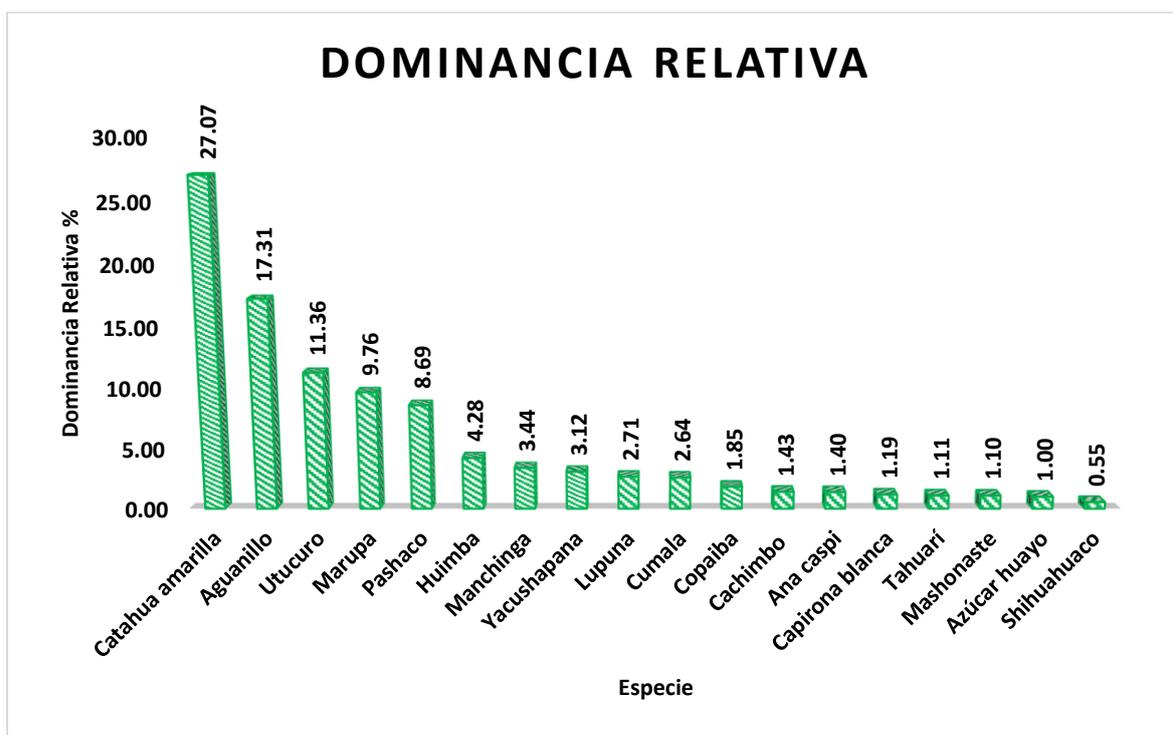


Figura 16. Dominancia Relativa.

Frecuencia

Los resultados nos señalan que las especies con mayor participación en el bosque son Catahua Amarilla y Utucuro con 10,78% y 9,88% respectivamente; sin embargo, las especies con menor frecuencia son Capirona Blanca y Azúcar Huayo 2,10% cada uno, Shihuahuaco (1,50%). (Cuadro 15, figura 17)

Cuadro 15. Frecuencia absoluta y relativa de las especies comerciales del bosque de colina baja

Especie	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Catahua amarilla	58.06	10.78
Utucuro	53.23	9.88
Marupa	51.61	9.58
Aguanillo	50.00	9.28
Pashaco	45.16	8.38
Huimba	45.16	8.38
Cumala	43.55	8.08
Yacushapana	38.71	7.19
Manchinga	29.03	5.39
Lupuna	20.97	3.89
Copaiba	16.13	2.99
Cachimbo	16.13	2.99
Mashonaste	14.52	2.69
Tahuarí	12.90	2.40
Ana caspi	12.90	2.40
Capirona blanca	11.29	2.10
Azúcar huayo	11.29	2.10
Shihuahuaco	8.06	1.50
Total	538.71	100.00

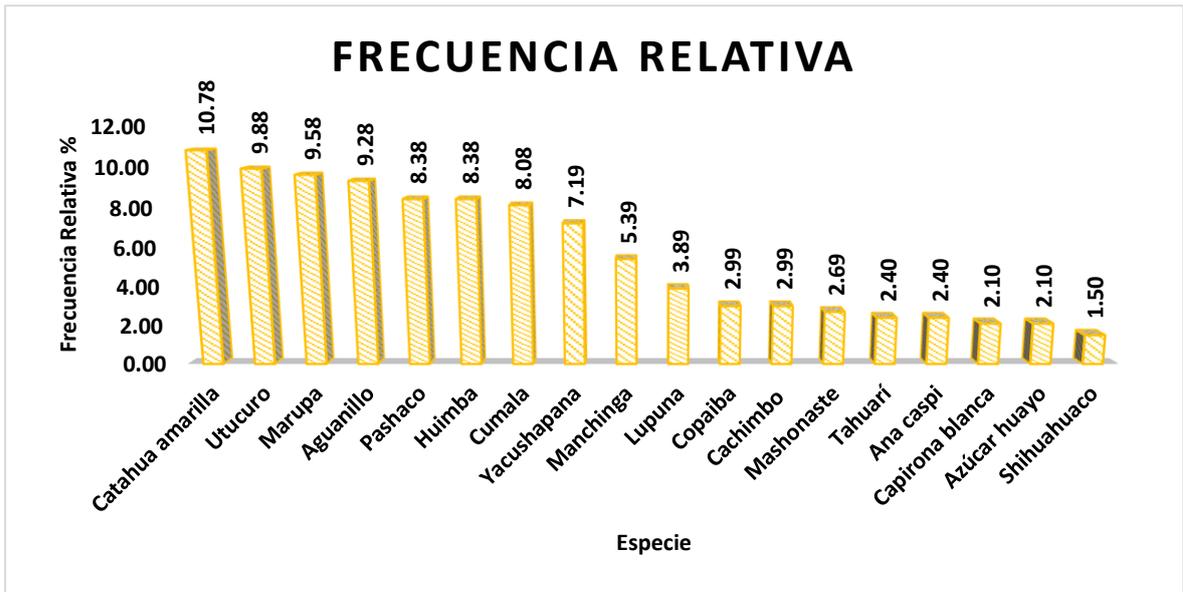


Figura 17. Frecuencia Relativa.

Índice de valor de importancia (IVI). PC 2.

En el cuadro 16, figura 18, se expresa que las especies *Catahua amarilla* (58,052%), *Aguanillo* (48,037%) y *Utucuro* (33,651%), son las más importantes ecológicamente del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022”, con una participación de (139,740%) en el bosque. De lo contrario, se puede visualizar que dos especies muestran una participación menor del 7% de IVI, expresadas por Azúcar Huayo (3,999%), y Shihuahuaco (2,609%) que unidos suman 6,608% respectivamente.

Cuadro 16. Índice de valor de importancia (IVI), por especie del bosque de colina baja.

Especie	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
Catahua amarilla	20.203	27.070	10.778	58.052
Aguanillo	21.445	17.311	9.281	48.037
Utucuro	12.415	11.356	9.880	33.651
Marupa	12.528	9.764	9.581	31.873
Pashaco	7.223	8.694	8.383	24.301
Huimba	4.176	4.276	8.383	16.835
Cumala	4.515	2.635	8.084	15.234
Yacushapana	4.063	3.117	7.186	14.366
Manchinga	3.273	3.436	5.389	12.099
Lupuna	1.580	2.709	3.892	8.181
Copaiba	1.354	1.854	2.994	6.203
Cachimbo	1.242	1.426	2.994	5.662
Mashonaste	1.242	1.101	2.695	5.038
Tahuarí	1.242	1.108	2.395	4.745
Ana caspi	0.903	1.399	2.395	4.697
Capirona blanca	1.129	1.194	2.096	4.419
Azúcar huayo	0.903	1.000	2.096	3.999
Shihuahuaco	0.564	0.548	1.497	2.609
Total	100.00	100.00	100.00	300.00

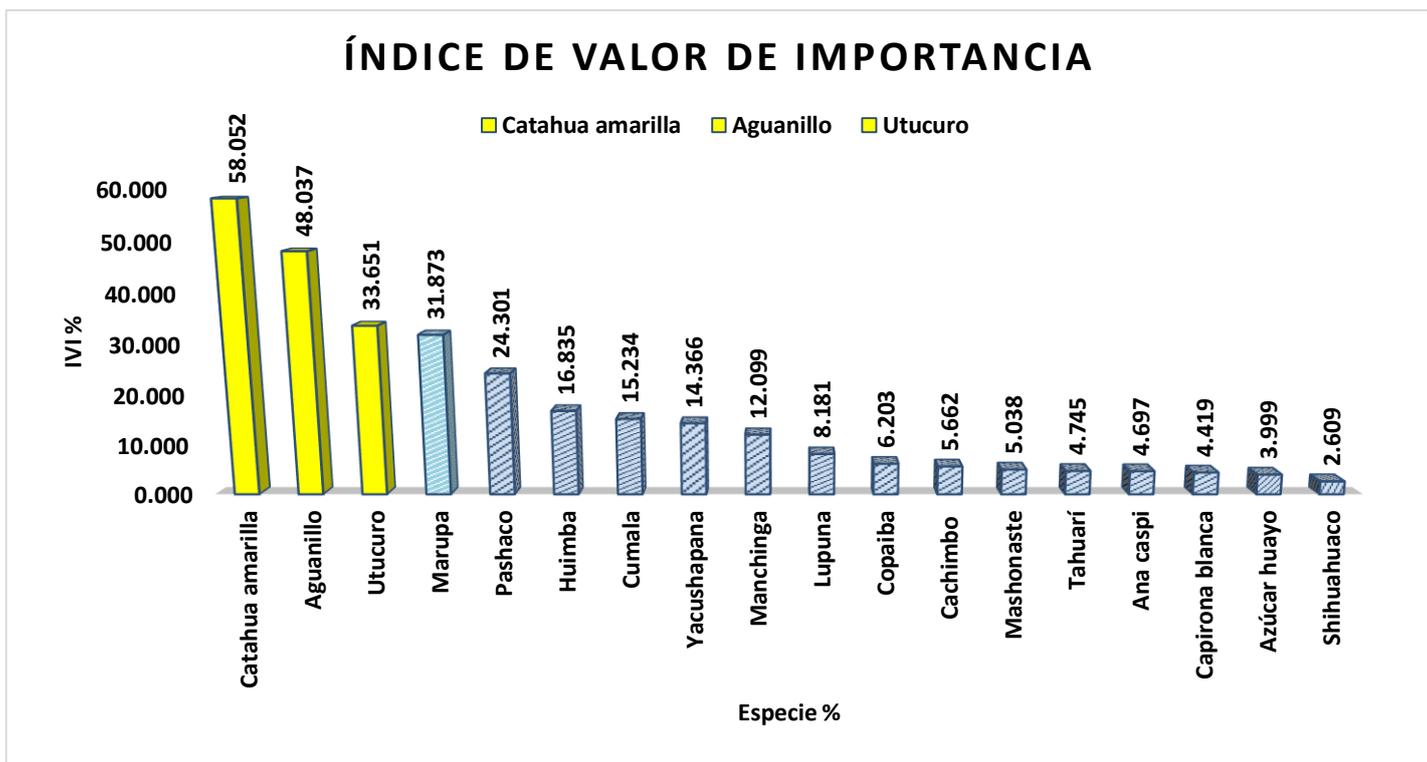


Figura 18. Índice de Valor de Importancia.

- Precisar si existe diferencia de la estructura horizontal por especie del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú 2022”

Diferencia de la estructura horizontal entre las especies comerciales. De la PC 1 del bosque de colina baja de la comunidad nativa Nuevo San Pablo, quebrada Sinuya – distrito de Contamana – Loreto, Perú.

Para analizar los resultados de la prueba, se utilizó el modelo de Kolmogorov-Smirnova con $n = 90$, y se observa que el p-valor de la estructura horizontal (p-valor = 0,000) es menor que $\alpha = 0,050$. Los valores extremos de la estructura horizontal de las especies forestales que se proyectan fuera de la caja se muestran en la Figura 19. Los valores de la estructura horizontal (IVI) en la

población no tienen una distribución normal, según el Cuadro 17. Por lo que, se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para verificar las hipótesis de la estructura horizontal.

Cuadro 17. Prueba de normalidad para la estructura horizontal del bosque de colina baja

Pruebas de normalidad			
Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Estadístico	gl	Sig.
Estructura Horizontal	,168	90	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

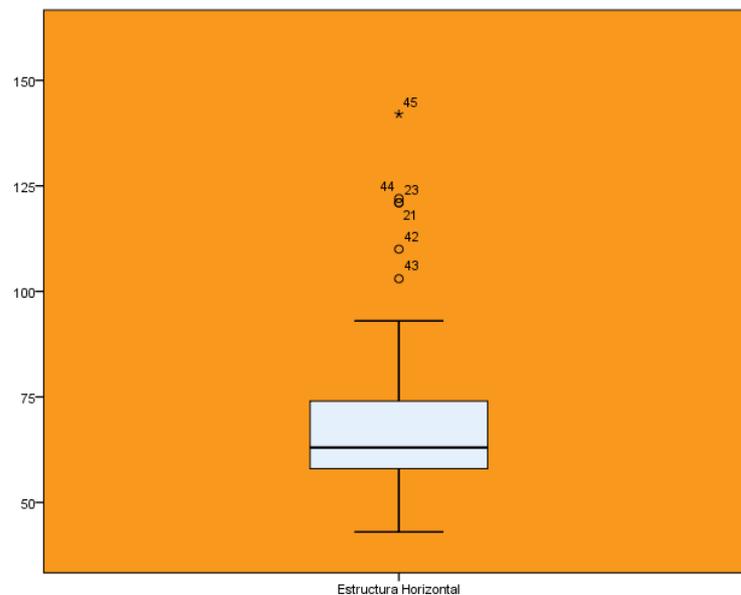


Figura 19. Prueba de normalidad

Cuadro 18. Prueba de hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis de la estructura horizontal del bosque de colina baja

Rangos			
	Especies	N	Rango promedio
Estructura Horizontal	Aguanillo	5	29.70
	Cachimbo	5	61.30
	Capirona Blanca	5	29.70
	Catahua Amarilla	5	74.40
	Copaiba	5	63.10
	Cumala	5	29.70
	Huayruro	5	51.80
	Huimba	5	51.10
	Lupuna	5	85.40
	Manchinga	5	56.70
	Marupa	5	24.10
	Mashonaste	5	39.20
	Pashaco	5	43.10
	Quinilla	5	35.70
	Shihuahuaco	5	24.10
	Tahuarí	5	32.00
	Utucuro	5	43.10
	Yacushapana	5	44.80
	Total	90	

Los resultados de la prueba de la hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis de la estructura horizontal del bosque del permiso forestal de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022” se muestran en el cuadro 18. Existen variaciones entre los rangos promedios de cada especie.

El Cuadro 19 muestra un valor del comparador $p= 0,001$ que es inferior al nivel de significancia $\alpha= 0,05$. La hipótesis alterna de que existe una diferencia significativa en el valor de la estructura horizontal entre especies, a un nivel de significancia de $\alpha= 0,05$, resulta en el rechazo de la hipótesis nula.

Cuadro 19. Prueba de Chi-cuadrado.

Estadísticos de contraste^{a,b}	
Estructura Horizontal	
Chi-cuadrado	40.618
gl	17
Sig. asintót.	.001

a. Prueba de Kruskal-Wallis
b. Variable de agrupación: Especie

Diferencia de la estructura horizontal entre las especies comerciales del bosque de colina baja de la comunidad nativa “nuevo san pablo, quebrada sinuya – distrito de contamana – Loreto, Perú. PC 02.

Se utilizó el modelo de Kolmogorov-Smirnova, con un $n = 90$, y se observa que el p-valor de la estructura horizontal (p-valor = 0,038) es menor que $\alpha = 0,050$. Los valores extremos de la estructura horizontal de las especies forestales que se proyectan fuera de la caja se muestran en la Figura 18. El cuadro 20 muestra que los valores de la estructura horizontal (IVI) en la población no tienen una distribución normal. Por lo tanto, se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para verificar las hipótesis de la estructura horizontal.

Cuadro 20. Prueba de normalidad para la estructura horizontal del bosque de colina baja.

Pruebas de normalidad			
Kolmogorov-Smirnov^a			
	Estadístico	gl	Sig.
Estructura Horizontal	,097	90	,038

a. Corrección de la significación de Lilliefors

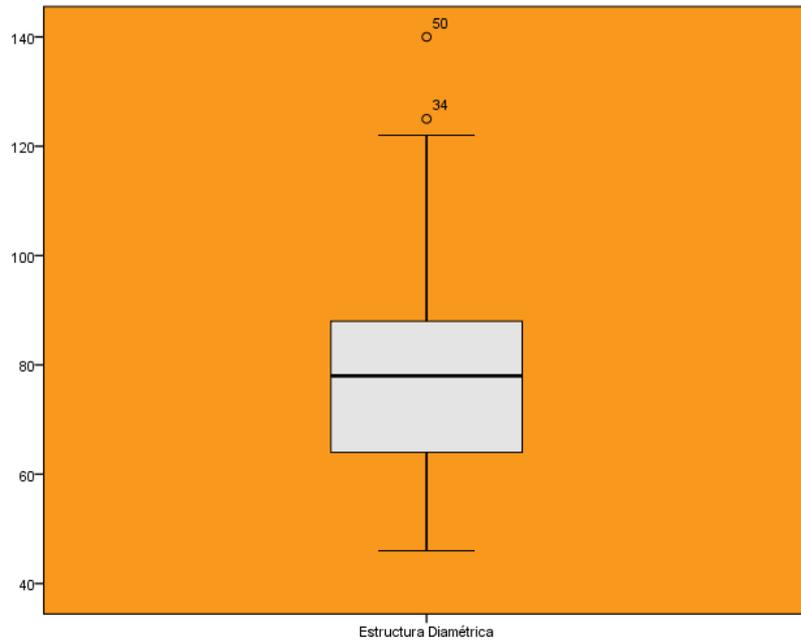


Figura 20. Prueba de normalidad

Cuadro 21. Prueba de hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis de la estructura horizontal del bosque de colina baja

Rangos				
	Especie	N	Rango promedio	
Estructura Diamétrica	Aguanillo	5	25,30	
	Ana Caspi	5	73,40	
	Azúcar Huayo	5	47,90	
	Cachimbo	5	58,80	
	Capirona Blanca	5	44,70	
	Catahua Amarilla	5	66,40	
	Copaiba	5	65,70	
	Cumala	5	15,50	
	Huimba	5	45,90	
	Lupuna	5	78,50	
	Manchinga	5	42,10	
	Marupa	5	37,00	
	Mashonaste	5	30,10	
	Pashaco	5	56,80	
	Shihuahuaco	5	44,60	
	Tahuarí	5	48,50	
	Utucuro	5	19,40	
	Yacushapana	5	18,40	
		Total	90	

Los resultados de la prueba de la hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis de la estructura horizontal del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022” se muestran en el cuadro 20. Existen variaciones entre los rangos promedios de cada especie.

El Cuadro 21 presenta una prueba de Chi-cuadrado que indica que el valor del comparador $p= 0,000$ es menor que el nivel de significancia $\alpha= 0,050$. La hipótesis alterna de que existe una diferencia significativa en el valor de la estructura horizontal entre especies, a un nivel de significancia de $\alpha= 0,05$, resulta en el rechazo de la hipótesis nula.

Cuadro 21. Prueba de Chi cuadrado.

Estadísticos de contraste^{a,b}	
Estructura Horizontal	
Chi-cuadrado	46.521
gl	17
Sig. asintót.	.000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Especie

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

De acuerdo con otros hallazgos obtenidos con estudios similares en otras zonas difieren mucho con respecto a lo nuestro trabajo.

En la **PC 01**, se expresan un total 459 árboles, 18 especies y 12 familias botánicas, lo que expresa que la familia Fabaceae, la que expresa el mayor número de especies (Cuatro), luego se tiene las familias Malvaceae, Moraceae, Myristicaceae (dos) y por último Bignoniaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae (una).

En la PC 02, se expresan un total 886 árboles, 18 especies y 11 familias botánicas, siendo la familia Fabaceae, la que expresa la mayor cantidad de especies (Cinco), luego las familias Myristicaceae, Malvaceae, Moraceae (dos) y por último Euphorbiaceae, Simaroubaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Bignoniaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae (uno).

Clase diamétrica.

En la **PC 01**. La frecuencia del número de árboles por clase diamétrica se expresan en el cuadro 05, la misma que expresa un total de 459 árboles. La especie *Catahua Amarilla* (268 árboles), reporta el mayor número de árboles, ocupando más del 58% del total; por el contrario, *Aguanillo*, *Huayruro* y *Tahuari* (4 árboles), *Cumala* (3 árboles) y *Copaiba* (2 árboles) muestran en conjunto un menor número de árboles, con menos del 4% del total.

En la **PC 02**. La frecuencia de árboles por clase diamétrica se expresan en el cuadro 6, la misma que señala un total de 886 árboles de la PC 02 del bosque. Las especies *Aguanillo* (190 árboles), *Catahua Amarilla* (179 árboles), *Marupa* (111 árboles) y *Utucuro* (110 árboles), reportan el mayor número de árboles; ocupando en conjunto más del 66 % del total; por el contrario, *Capirona Blanca*

(10 árboles), *Ana Caspi* y *Azúcar Huayo* (8 árboles) y *Shihuahuaco* (5 árboles) muestran menor número de árboles, ocupando en conjunto menos del 4% del total.

Índice de valor de importancia (IVI) PC1.

La especie *Catahua amarilla* es la más importante ecológicamente del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022”. que hace en total (157,826%). Siendo lo contrario con baja participación, menor del 5% de IVI, la *Copaiba* (2,098%), y *Cumala* (2,003%) que unidos suman 4,101% respectivamente.

Índice de valor de importancia (IVI). PC 2.

Las especies *Catahua amarilla* (58,052%), *Aguanillo* (48,037%) y *Utucuro* (33,651%), son las más importantes ecológicamente del bosque de colina baja de la comunidad nativa “Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, Perú. 2022”. que hace en total (139,740%). Siendo lo contrario con mínima participación, menos del 7% de IVI, el *Azúcar Huayo* (3,999%), y *Shihuahuaco* (2,609%) que unidos suman 6,608% respectivamente. En nuestro estudio, en el cuadro 3, la figura 3, se consignan las 28 especies registradas en el inventario forestal. Los resultados indican que en el presente bosque, nos expresa un volumen que asciende a 16,063.154 m³ para toda el área (2893.2 ha). En este sentido podemos señalar al *Tornillo* (4162.836 m³) y *Lupuna* (2883.194 m³), quienes consignan los mayores volúmenes; sin embargo, el *Huayruro* (25.783 m³), *Zapotillo* (20.859 m³) y *Añuje Rumo* (17.402 m³), expresan los menores volúmenes. Podemos comparar estos resultados con los de trabajos similares, observando diferencias significativas en los resultados.

Índice de Valor de Importancia-

Se presenta en el cuadro 8 y figura 8, siendo la especie *Capinurí* (196,51%), desde el punto de vista ecológico la de mayor importancia con un total 196,51%; sin embargo, dos especies muestran baja participación, con valores menores del 21% de IVI, estando expresadas por *Lupuna* (15,81%), y *Quinilla* (4,72%), que unidos suman 20,53% respectivamente.

La estructura horizontal surge de la interacción de varios elementos y es considerablemente más compleja y difícil de poder observar. Aunque los individuos de cada especie en la población se dispersan en función a sus propias escalas de tolerancia. La disputa entre los individuos de diferentes especies por el mismo espacio medio ambiental nos resulta indicadores de dispersión complejos. En términos generales, cada individuo en un ecosistema expresa uno de estos tres patrones de dispersión: regular, como los individuos en una determinada plantación; agrupada, con especies conglomerados en una determinada área; o dispersa al azar, dispersadas indiferentemente por toda la población (Gordo, 2009, citado por Maldonado, 2016, pp. 7, 8).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- ✓ **En la PC 01** se consignaron 459 árboles, 18 especies comerciales y 12 familias botánicas, con la familia Fabaceae representada como la de mayor cantidad, luego las familias Malvaceae, Moraceae, Myristicaceae, posteriormente, Bignoniaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae
- ✓ La especie *Hura crepitans* reporta el mayor número de árboles (268 árboles), luego *Ceiba samauma* (38 árboles), *Terminalia oblonga* (35 árboles) y *Simarouba amara* (20 árboles); y con menores números de árboles contienen *Otoba parvifolia*, *Ormosia amazónica*, *Handroanthus serratifolius* (04 árboles), *Virola albidiflora* (03 árboles) y *Copaifera reticulata* (02 árboles).
- ✓ **En la PC 02**, se consignaron un total 886 árboles, 18 especies forestales comerciales y 11 familias botánicas, con la familia Fabaceae representada como la de mayor cantidad, luego las familias Myristicaceae, Malvaceae, Moraceae, y por último las familias Euphorbiaceae, Simaroubaceae, Bombacaceae, Combretaceae, Bignoniaceae, Lecythidaceae, Rubiaceae
- ✓ La especie *Otoba parvifolia*, expresa la mayor cantidad de árboles (190 árboles), seguida de *Hura crepitans* (179 árboles), *Simarouba amara* (111 árboles) y *Septotheca tessmannii* (110 árboles); sin embargo con menor número de árboles contienen *Apuleia leiocarpa* y *Hymenaea oblongifolia* (08 árboles cada una) y *Dipteryx micrantha* (05 árboles).

Clase diamétrica.

- ✓ **En la PC 01.** Se registro un total de 459 árboles, La especie Catahua Amarilla (268 árboles), reporta el mayor número de árboles, ocupando más del 58% del total; por el contrario, *Aguanillo*, *Huayruro* y *Tahuarí* (4 árboles), *Cumala*

(3 árboles) y *Copaiba* (2 árboles) muestran en conjunto un menor número de árboles, con menos del 4% del total.

- ✓ En la **PC 02**. Se registro total de 886 árboles del bosque, Las especies *Aguanillo* (190 árboles), *Catahua Amarilla* (179 árboles), Marupa (111 árboles) y Utucuro (110 árboles), reportan el mayor número de árboles; ocupando en conjunto más del 66 %del total; por el contrario, *Capirona Blanca* (10 árboles), *Ana Caspi* y *Azúcar Huayo* (8 árboles) y *Shihuahuaco* (5 árboles) muestran menor número de árboles, ocupando en conjunto menos del 4% del total.

Volumen de la PC 01. Volumen Comercial y por clase diamétrica.

- ✓ El volumen se expresa un total de 2156.261 m3 en el bosque evaluado. Las especies *Catahua Amarilla* (1519.010 m3), *Huimba* (115.964 m3), reportan el mayor volumen; por el contrario, *Aguanillo* (10.067 m3) y *Cumala* (8.583 m3) muestran menor volumen.
- ✓ **PC 02.** Volumen Comercial y por clase diamétrica
El volumen fue un total de 4000.898 m3 en el bosque evaluado. Las especies *Catahua Amarilla* (938.290 m3), *Aguanillo* (818.350 m3), reportan el mayor volumen; por el contrario, *Mashonaste* (38.70 m3) y *Shihuahuaco* (27.01 m3) muestran menor volumen.

- ✓ **Índice de valor de importancia (IVI) PC 1.**

La especie *Catahua amarilla* es la más importante desde el punto de vista ecologico con un total (157,826%). Las dos especies con valores menores del 5% de IVI es la *Copaiba* (2,098%), y *Cumala* (2,003%) que unidos suman 4,101% respectivamente.

- ✓ **Índice de valor de importancia (IVI). PC 2.**

Las especies *Catahua amarilla* (58,052%), *Aguanillo* (48,037%) y *Utucuro* (33,651%), son las más importantes desde el punto de vista ecológico con un total (139,740%) . Dos especies, expresan baja participación como Azúcar Huayo (3,999%), y Shihuahuaco (2,609%) que unidos suman 6,608% respectivamente.

✓ **Prueba de hipótesis PC 1, PC 2.**

Existen variaciones en los rangos promedio de cada especie según los hallazgos de la prueba de hipótesis no paramétrica de Kruskal-Wallis, para ambas parcelas

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Utilizar resultados del presente estudio, para elaborar un planes de reforestación para enriquecer el bosque con especies de valor comercial y en condición de vulnerables, y aumentar el valor económico de este bosque por hectárea.
2. Realizar trabajos de sensibilización a los comuneros que habitan cerca de la zona evaluada.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACION

- Alvarado Coral, R.2024. Análisis estructural de un bosque con fines de aprovechamiento sostenido de la concesión forestal Aquamodel Consulting E.I.R.L. Loreto. Perú. 2022, p 99.
- Alvarado Panduro, Jorge. 2012. Estructura horizontal y valoración económica de las especies de madera comercial de los bosques húmedos tropicales de terraza baja, terraza media, colina baja y colina alta, distrito del Napo, Loreto, Perú. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 160 p.
- Campos Cachique, Ruben Dario. 2012. Relación de la abundancia y estructura diamétrica, en nueve tipos de bosque y en las especies más importantes, en la cuenca del río Morona, provincia Del Datem Del Marañon, Loreto-Perú. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 157 p.
- Díaz Quintana, Edilberto. 2018. Análisis estructural del bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria De La Selva mediante parcelas permanentes de medición. Tesis de Maestro en Ciencias en Agroecología con mención en Gestión de Bosques Tropicales. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 153 p.
- Maldonado Ojeda, Sandra Elizabeth y Aguirre Mendoza, Zhofre. 2016. Estructura y composición florística del bosque siempre verde Montano Bajo de la microcuenca El Suhi, Palanda, Zamora Chinchipe-Ecuador. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 80 p.
- Evans Cabrera, María Antonieta. 2006. Caracterización de la vegetación natural de sucesión primaria en el Parque Nacional Volcán Pacaya y Laguna de Calderas, Guatemala. Tesis de Magister Scientiae en Manejo y

Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad. Centro Agronómico Tropical de Investigación Y Enseñanza Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 91 p.

Moreno Lozano, Julio Miguel. 2015. Estructura horizontal y valoración económica de las especies de madera comercial en cuatro tipos de bosque, distrito de Torres Causana, Loreto, Perú-2015. Tesis Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 103 p.

PROFONANPE. Inventarios Forestales. Componente temático para la mesozonificación ecológica y económica de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona. Iquitos, 2007. 84 p.

Quispe Villafuerte, Willian. 2010. Estructura horizontal y vertical de dos tipos de bosque concesionados en la región Madre de Dios. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Puerto Maldonado, Perú. 98 p.

Rae y Asale. 2010. Ortografía. Espasa. 864 p.

ISBN: 9788467034264

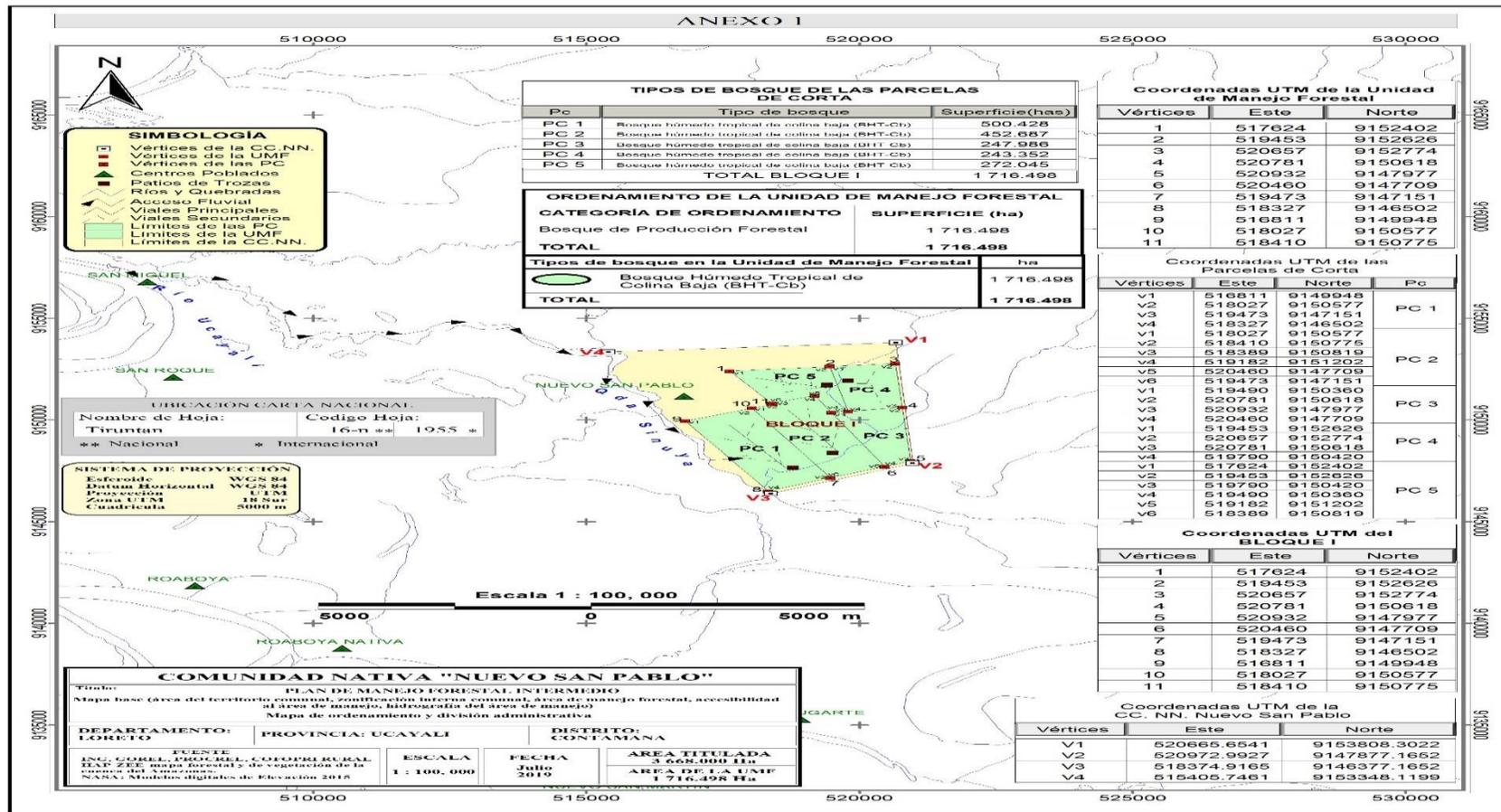
Ribeyro Schult, Theda Mae María. 2021. Estructura diamétrica y stock de carbono en las especies comerciales de un bosque de terraza baja del distrito de Morona, Loreto. 2019. Tesis Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 104 p.

Vásquez Huaymacari, Sibila Archeli. 2019. Valoración económica del secuestro de CO₂ en dos tipos de bosque del distrito de Mazán, Loreto. 2018. Tesis

Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 126 p.

Zamora Ávila, Massiel. 2010. Caracterización de la flora y estructura de un bosque transicional húmedo a seco, Miramar, Puntarenas, Costa Rica. Tesis de Licenciado en Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 129 p.

ANEXOS



Anexo 1. Mapa de ubicación del bosque de colina baja de la comunidad nativa "Nuevo San Pablo, Quebrada Sinuya – Distrito de Contamana – Loreto, peru. 2022"

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANIA NACIONAL”

**CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE
INVESTIGACIÓN PRE GRADO**

Mediante el presente documento, yo CARLO NINO VELA GONZA, identificado con DNI 40750764, con domicilio legal Calle Unión N° 107 – Distrito de Belén, Regente forestal y responsable del PLAN DE MANEJO FORESTAL INTERMEDIO CC.NN. NUEVO SAN PABLO. Autorizo la utilización de datos de campo para el Plan de trabajo de Tesis titulado “ESTRUCTURA HORIZONTAL DE ESPECIES COMERCIALES DEL BOSQUE DE COLINA BAJA DE LA COMUNIDAD NATIVA “NUEVO SAN PABLO, QUEBRADA SINUYA – DISTRITO DE CONTAMANA – LORETO, PERU. 2022”, que va a ejecutar el Bachiller de Ciencias Forestales de nombre JAMEZ JESUS HERLY INTAKEA CHAMIKAG, él es egresado de la Escuela de formación profesional de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP.

En fe de lo manifestado, firmo el presente documento.

Iquitos 28 de Junio del 2022

Ing. **CARLO NINO VELA GONZA**
Regente forestal
N° - CIP N°111929
N° LIC – RE – 2016 - 079

INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO
CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005

CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN BOTÁNICA

n.º 069-2024 AMAZ-UNAP

El Coordinador del Herbarium Amazonense (AMAZ) del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRNA), de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.



HACE CONSTAR:

Que, las muestras botánicas presentada por **JAMEZ JESUS HERLY INTAKEA CHAMIKAG**, bachiller de la **Escuela Profesional de Ingeniería Forestal** de la **Facultad de Ciencias Forestales** de la **Universidad Nacional de la Amazonia Peruana** pertenece al proyecto de tesis de pre grado titulado: **“ESTRUCTURA HORIZONTAL DE ESPECIES COMERCIALES DEL BOSQUE DE COLINA BAJA DE LA COMUNIDAD NATIVA NUEVO SAN PABLO, QUEBRADA SINUYA-DISTRITO DE CONTAMANA-LORETO, PERÚ. 2022”**; han sido **DETERMINADAS** en este centro de investigación y enseñanza **Herbarium Amazonense-AMAZ-CIRNA-UNAP**, como se indica a continuación:

Nº	FAMILIA	ESPECIE	AUTOR	NOMBRE COMÚN
01	EUPHORBIACEAE	<i>Hura crepitans</i>	L.	“catahua amarilla”
02	MALVACEAE	<i>Ceiba samauma</i>	(Mart.) K. Schum.	“huimba”
03	COMBRETACEAE	<i>Terminalia oblonga</i>	(Ruiz & Pav.) Steud.	“yacushapana”
04	SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	Aubl.	“marupa”
05	FABACEAE	<i>Schizolobium amazonicum</i>	Huber ex Ducke	“pashaco”
06	RUBIACEAE	<i>Capirona decorticans</i>	Spruce	“capirona blanca”
07	MALVACEAE	<i>Septotheca tessmannii</i>	Ulbr.	“utucuro”
08	SAPOTACEAE	<i>Manilkara bidentata</i>	(A. DC.) A. Chev.	“quinilla”
09	LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana domestica</i>	(Mart.) Miers	“cachimbo”
10	MALVACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	(L.) Gaertn.	“lupuna”
11	MORACEAE	<i>Brosimum guianense</i>	(Aubl.) Huber	“manchinga”
12	FABACEAE	<i>Dipteryx micrantha</i>	Harms	“shihuahuaco”
13	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	Ruiz & Pav.	“mashonaste”
14	MYRISTICACEAE	<i>Otoba parvifolia</i>	(Markgr.) A.H. Gentry	“aguanillo”
15	FABACEAE	<i>Ormosia amazonica</i>	Ducke	“huayruro”
16	BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus serratifolius</i>	(Vahl) S.O. Grose	“tahuari”
17	MYRISTICACEAE	<i>Virola albidiflora</i>	Ducke	“cumala”



UNAP

**Centro de Investigación de
Recursos Naturales
Herbarium Amazonense — AMAZ**

**INSTITUCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL DEPOSITARIA DE MATERIAL BIOLÓGICO
CÓDIGO DE AUTORIZACIÓN AUT-ICND-2017-005**

18	FABACEAE	<i>Copaifera reticulata</i>	Ducke	“copaiba”
-----------	-----------------	-----------------------------	-------	-----------

Determinador: **Ing. Dario Davila Paredes**

A los veinticinco días del mes de julio del año dos mil veinticuatro, se expide la presente constancia a los interesados para los fines que se estime conveniente.

Atentamente,


Richard Huaranca Acostupa
 Coordinador Herbarium Amazonense
 CIRNA - UNAP

