



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**RELACIÓN ENTRE LA ESTRUCTURA DIAMÉTRICA Y LA ABUNDANCIA, EN TRES
TIPOS DE BOSQUE EN EL DISTRITO DEL ALTO NANAY, LORETO-PERÚ-2014**

Autor

CARLOS ALFREDO REYNAFARJE VASQUEZ

Iquitos - Perú

2014

DEDICATORIA

A mi esposa Claudia Vanessa
Reguera Pinedo de Reynafarje,
a mis hijas Adriana, Camila y Zoe.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la vida y la salud que me brinda durante mi vida profesional y social.

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) y a los profesores de la Facultad de Ciencias Forestales, por haber contribuido en mi formación profesional.

Y a todas las personas que contribuyeron de una u otra forma con el feliz término del presente trabajo de investigación.

INDICE

N°	Descripción	Pág.
	DEDICATORIA	
	AGRADECIMIENTO	
	LISTA DE CUADROS	iv
	LISTA DE FIGURAS	v
	RESUMEN	vi
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	EL PROBLEMA	3
	2.1. Descripción del problema.....	3
	2.2. Definición del problema.....	4
III.	HIPOTESIS	5
	3.1. Hipótesis de la investigación.....	5
IV.	OBJETIVOS	6
	4.1. Objetivo general.....	6
	4.2. Objetivos específicos.....	6
V.	VARIABLES	7
	5.1. Identificación de las variables, indicadores e índices.....	7
	5.2. Operacionalidad de las variables.....	7
VI.	MARCO TEORICO	8
	6.1. Composición florística.....	8
	6.2. Distribución de frecuencias diamétricas.....	9
	6.3. Ajuste de modelos alométricos.....	10
	6.4. Composición florística.....	12
	6.5. Distribución de frecuencias diamétricas.....	13
	6.6. Estructura de la vegetación.....	14
	6.7. Diámetro de árboles forestales.....	15
	6.8. Número de árboles forestales.....	15
	6.9. Relación de las variables a través de los modelos alométricos	16
VII.	MARCO CONCEPTUAL	18
VIII.	MATERIALES Y METODO	19
	8.1. Lugar de ejecución.....	19

8.2. Materiales y equipo.....	22
8.3. Método.....	22
8.3.1. Tipo y nivel de investigación.....	22
8.3.2. Población y muestra.....	23
8.3.3. Análisis estadístico.....	23
8.3.4. Procedimiento.....	23
8.3.5. Composición florística.....	26
8.3.6. Limpieza y normalidad de los datos de los tres tipos de.....	26
bosque en estudio	
8.3.7. Número de árboles por clase diamétrica por tipo de	26
bosque y especie	
8.3.8. Índice de valor de importancia.....	27
8.3.9. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por.....	28
tipo de bosque en estudio	
9.3.10 Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por.....	28
especie	
8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
8.5. Técnica de presentación de resultados.....	30
IX. RESULTADOS.....	31
9.1. Composición florística.....	31
9.2. Limpieza y normalidad de los datos del inventario forestal del área	31
de estudio	
9.3. Número de árboles por clase diamétrica por tipo de bosque y.....	37
especie	
a) Bosque de terraza baja.....	37
b) Bosque de colina baja.....	38
c) Bosque de colina alta.....	39
9.4. Índice de valor de importancia por tipo de bosque.....	40
9.5. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por tipo de....	43
bosque	
9.6. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por especie...	44
X. DISCUSIÓN.....	46
10.1. Composición florística del área de estudio.....	46

10.2. Limpieza y normalidad de los datos del inventario forestal del área de estudio	47
10.3. Número de árboles por clase diamétrica por tipo de bosque y..... especie	48
10.4. Índice de valor de importancia por tipo de bosque del área de..... estudio	50
10.5. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por tipo de.... bosque	52
10.6. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por especie...	53
XI. CONCLUSIONES.....	54
XII. RECOMENDACIONES.....	55
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXO.....	63

LISTA DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1.	Operacionalidad de las variables.....	7
2.	Modelos alométricos.....	29
3.	Registro de 9 familias con mayor número de géneros y especies del..... área de estudio	31
4.	Limpieza de datos del bosque de terraza baja.....	32
5.	Limpieza de datos del bosque de colina baja.....	32
6.	Limpieza de datos del bosque de colina alta.....	32
7.	Pruebas de normalidad de los datos del bosque de terraza baja.....	32
8.	Pruebas de normalidad de los datos del bosque de colina baja.....	32
9.	Pruebas de normalidad de los datos del bosque de colina alta.....	33
10.	Número de árboles por hectárea y por clase diamétrica (cm) del bosque de terraza baja.....	37
11.	Número de árboles por hectárea y por clase diamétrica (cm) del bosque de colina baja.....	38
12.	Número de árboles por hectárea y por clase diamétrica (cm) del bosque de colina alta.....	40
13.	Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea de un.... bosque de terraza baja.....	41
14.	Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea de un.... bosque de colina baja.....	42
15.	Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea de un.... bosque de colina alta.....	43
16.	Modelos alométricos que presentan mejor relación del número de..... árboles por clase diamétrica por tipo de bosque.....	43
17.	Modelos alométricos que presentan mejor relación del número de..... árboles por clase diamétrica por especie del bosque de terraza baja.....	44
18.	Modelos alométricos que presentan mejor relación del número de..... árboles por clase diamétrica por especie del bosque de colina baja.....	45
19.	Modelos alométricos que presentan mejor relación del número de..... árboles por clase diamétrica por especie del bosque de colina alta.....	45

LISTA DE FIGURAS

N°	Descripción	Pág.
1.	Imagen de satélite Landsat TM del sector del área de trabajo a escala... 1:100 000.....	24
2.	Forma de la unidad de muestreo..... alométricos.....	25
3.	Histograma de frecuencias del diámetro.....	33
4.	Histograma de frecuencias de altura comercial.....	33
5.	Histograma de frecuencias de altura total.....	33
6.	Caja de bigotes del diámetro.....	34
7.	Caja de bigotes de altura comercial.....	34
8.	Caja de bigotes de altura total.....	34
9.	Histograma de frecuencias del diámetro.....	35
10.	Histograma de frecuencias de altura comercial.....	35
11.	Histograma de frecuencias de altura total.....	35
12.	Caja de bigotes del diámetro.....	35
13.	Caja de bigotes de altura comercial.....	35
14.	Caja de bigotes de altura total.....	35
15.	Histograma de frecuencias del diámetro.....	36
16.	Histograma de frecuencias de altura comercial.....	36
17.	Histograma de frecuencias de altura total.....	36
18.	Caja de bigotes del diámetro.....	36
19.	Caja de bigotes de altura comercial.....	36
20.	Caja de bigotes de altura total.....	36

RESUMEN

El estudio estableció la relación de la estructura diamétrica y la abundancia en tres tipos de bosque en un área aproximada de 430 151,84 ha en el distrito del Alto Nanay, Loreto, Perú, Para tal efecto se utilizó el diseño estratificado a nivel de reconocimiento y se evaluaron en total 18 unidades de muestreo de 0,5 ha (10 m de ancho por 500 m de largo) cada una. Se recopiló información de todas las especies forestales con \geq a 10 cm de Dap.

Se registraron en total 84 géneros, 30 familias y 2729 árboles. Las 25 especies del bosque de terraza baja reportan en total 26,53 árboles/ha; mientras que el bosque de colina baja exhibe 130,00 árboles/ha y el bosque de colina alta muestra 44,67 árboles/ha. La distribución diamétrica por tipo de bosque se ajustó a los modelos de distribución de tipo cúbico y exponencial con un R^2 de 0,47, 0,59 y 0,68 tanto para el bosque de terraza baja, colina baja y colina alta y la distribución por especie se ajustó a los modelos de distribución de tipo cúbico, cuadrático, exponencial y logística, donde la especie *Theobroma* sp. “cacañillo” del bosque de terraza baja y las especies *Protium* sp. “copal”, *Minquartia* sp. “huacapu” y *Pouteria* sp. “caimitillo” del bosque de colina alta reportan el más alto grado de asociación ($R^2=1,00$).

Palabras claves: Relación, estructura diamétrica, abundancia.

I. INTRODUCCIÓN

El primer paso, en el estudio de cualquier comunidad vegetal, es el conocimiento de su composición florística y de su estructura fitosociológica (Oliveira 1982, citado por Burga, 2008). Dentro de ese contexto, es importante determinar, para cada especie la estructura diamétrica del bosque. Las ventajas del conocimiento detallado de la distribución de las especies son amplias con fines de aprovechamiento, manejo, silvicultura, entre otros (Burga, 1993).

El escaso conocimiento sobre la composición florística, estructura diamétrica y número de individuos de los recursos forestales de la Amazonía dificulta ampliamente la orientación para su uso sostenible. Por tal razón se hace necesario desarrollar estudios que sirva de muestra ya que la complejidad del bosque tropical en su composición florística y estructura, obstaculiza considerablemente todo tipo de gestiones de evaluación y aprovechamiento forestal (Loja, 2010).

Una de las herramientas más importantes que actualmente disponemos para analizar y predecir el comportamiento de la relación entre la estructura diamétrica y la abundancia es a través de la construcción y posterior simulación de un modelo matemático. Son muchas las razones que justifican la modelización matemática, pero debemos de destacar, en primer lugar, el mejor conocimiento de los procesos biológicos, y en segundo lugar, el espectacular avance de los ordenadores y el software matemático (Alvarez, 2008).

Los modelos matemáticos ayudan a estimar el número de individuos por clase diamétrica, valiéndose de la correlación existente entre las variables que directamente son medibles en los inventarios forestales como el diámetro a la

altura del pecho y la altura comercial o total (Watzlawich *et al.* 2001). El objetivo de la evaluación de modelos es seleccionar aquellos que presenten el mejor balance entre la capacidad de ajuste de los datos y su complejidad. Modelos con un mayor número de parámetros tienden a ajustar mejor una base de datos, no obstante tienden a ser más inestables y a modelar la variabilidad de esos datos más que su tendencia (Posada *et al.* 2007).

Los modelos matemáticos tienen numerosa aplicación en el campo forestal, porque presentan mucha flexibilidad en su uso; las variables más usadas son: el diámetro a la altura del pecho (dap), diámetro a la altura del tocón (dat), altura comercial (hc), altura total (ht) y combinaciones de ellas Prado *et al.* (1987); Garcinuño, (1995) y Ganosó *et al.* (2002) citado por Alvarez, (2008).

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema.

Una constante en la Amazonía Peruana, es el escaso conocimiento sobre el ajuste que tienen los modelos alométricos para estimar el número de individuos por clase diamétrica para los diferentes tipos de bosque, con esta información se podría minimizar el costo de realizar un inventario forestal con la finalidad de cuantificar los individuos que se presentan en una determinada clase diamétrica.

El empleo de los modelos alométricos desarrollados en regiones diferentes para la estimación de la biomasa, el diámetro, altura total, volumen y número de individuos por clases diamétricas son muy escasos y presentan limitaciones debido a las distintas condiciones que rigen el crecimiento de los árboles entre las cuales se incluyen la genética, las subpoblaciones locales, el clima y los suelos. Estos factores son determinantes en el desarrollo de las plantas de ahí la importancia de la generación y eficiencia de modelos alométricos (Alvarez, 2008).

Los modelos y la realidad están relacionados a través de dos procesos: la abstracción y la interpretación. El primero de ellos nos obliga a encontrar cuales son los elementos más importantes del problema y cuáles son los accesorios. Para saber si un elemento es o no importante tendremos que ver su efecto relativo en la evolución del sistema. En cuanto a la interpretación, debemos de entenderla como la manera en que los componentes del modelo y su comportamiento pueden estar relacionados con los componentes, características y comportamiento del sistema real que queremos modelar (Segura *et al.* 2008).

Por tal razón en el presente estudio se pretende evaluar la relación de la estructura diamétrica y la abundancia a través del ajuste de modelos alométricos,

para facilitar la estimación del número de individuos de árboles por clase diamétrica por especie.

2.2. Definición del problema.

¿Cuál es la relación entre la estructura diamétrica y la abundancia en los bosques de terraza baja, colina baja y colina alta en el distrito del Alto Nanay, Loreto-Perú-2014?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis de la investigación.

La relación entre la estructura diamétrica y la abundancia varía en los bosques de terraza baja, colina baja y colina alta en el distrito del Alto Nanay, Loreto-Perú-2014?

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general.

Establecer si existe relación entre la estructura diamétrica y la abundancia en los bosques de terraza baja, colina baja y colina alta en el distrito del Alto Nanay, Loreto-Perú-2014?

4.2. Objetivos específicos.

- Establecer la composición florística del área de estudio.
- Establecer el número de árboles por clase diamétrica y especie por tipo de bosque.
- Establecer la relación entre la estructura diamétrica y abundancia por tipo de bosque.
- Establecer la relación entre la estructura diamétrica y abundancia por especie.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices.

La variable independiente (X) estuvo representada por la estructura diamétrica de los árboles con mayor o igual a 10 cm de Dap, donde el indicador es el DAP y su índice es el centímetro; mientras que la variable dependiente (Y) fue constituida por la abundancia de las especies y el número de individuos que simboliza el indicador, asimismo, el índice incorporó al número de individuos por hectárea de los bosques de terraza baja, colina baja y colina alta.

5.2. Operacionalidad de las variables.

En el Cuadro 1 se presenta la operacionalidad de las variables que se tuvo en cuenta en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Cuadro 1. Operacionalidad de las variables.

Variables	Indicadores	Índices
Independiente (X)		
Estructura diamétrica	DAP	Cm
Tipo de bosque	Superficie boscosa	Ha
- Colina baja		
- Colina alta		
- Terraza baja		
Dependiente (Y)		
Abundancia	Número de individuos	Ind/ha

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Composición florística.

Una de las características más saltantes del bosque tropical es su gran complejidad en cuanto a la composición florística. En promedio, en las regiones tropicales o subtropicales, existen más de 2000 especies forestales diferentes, las que a nivel de zonas o localidades llegan a presentar entre 200 a 300; estableciéndose a nivel de hectárea un promedio de 40 a 50 especies diferentes, aunque hay excepciones (Malleux, 1982). Por su parte Díaz (2010), evaluando un bosque de terraza baja, en el distrito del Napo, encontró 19 especies comerciales para árboles ≥ 40 cm de dap, distribuidas en 12 familias botánicas; la familia Fabaceae alberga cinco especies comerciales que representa el 26,32% del total, seguida por Myristicaceae con 3 especies comerciales que representa el 15,79% y la familia Lauraceae con 2 especies que representa el 10,53%.

Desde el punto de vista florístico Baluarte (1995) citado por Balseca (2010), manifiesta que en la cualidad el parámetro más relevante de los bosques de la Amazonía peruana, es su alta riqueza de especies. Así mismo, menciona que, a nivel global, tiene más especies de plantas leñosas que cualquier otra región de los neotrópicos, también tienen una composición florística muy compleja o altamente heterogénea, que se ha estimado en más de 2500 especies diferentes.

Macedo (2012), ha registrado para un inventario forestal en la comunidad campesina de Tres Unidos en total 10 familias de plantas con 18 géneros y 19 especies. Asimismo, las familias Lauraceae, Fabaceae, Myristicaceae y Vochysiaceae son las que presentaron mayor cantidad de especies con un total de 13, con predominio de los géneros *Ocotea* y *Vochysia*.

Bermeo (2010), en la cuenca del Itaya registró 40 Familias botánicas y 119 especies para árboles con ≥ 30 cm de DAP; como familias botánicas de mayor presencia están Fabaceae con 15 géneros, Moraceae con 11 géneros y Lauraceae con 10 géneros; mientras que Paima (2010), para el distrito del Tigre en un bosque de terraza baja para árboles con ≥ 40 cm de DAP, registró 15 especies comerciales distribuidas en 11 familias botánicas; las familias más importantes para este bosque fueron: Las Fabaceas con 27,27% de especies, seguida de las Lauraceas y Lecythidaceas con el 18,18% de especies registradas; este grupo de familias representan el 63,63% de las especies inventariadas.

6.2. Distribución de frecuencias diamétricas.

Pelagio (1975), reporta para un estudio sobre la distribución de frecuencias por clases diamétricas de 26 grupos de especies forestales del bosque nacional Alexander Von Humboldt que la curva exponencial de distribución de frecuencias por clases diamétricas se ajustó excelentemente en 88,46% de las especies estudiadas; mientras que Villanueva (1984), en un inventario forestal de los bosques de San Juan del Ojeal en el río Amazonas muestra que la distribución diamétrica de árboles se ajustó a una distribución de tipo exponencial. Ojeda (1974), encontró que la fórmula exponencial de distribución de frecuencias por clases diamétricas propuesta por Meyer se ajusta perfectamente a las especies forestales materia de estudio, lo cual se sustenta en la estrecha correlación de los datos observados y calculados; el mismo autor indica que el ajuste de las curvas es muy bajo en la prueba de "t", es decir hay diferencia significativa, en la prueba de "X²" chi-cuadrado da una diferencia de altamente significativa, en la prueba de correlación "r" es relativamente bajo y la distribución diamétrica no es la misma en todas las masas.

Burga (1993), reporta para un estudio sobre la estructura diamétrica total y por especie en tres tipos de bosque en Iquitos, que la estructura diamétrica total del bosque de terraza, varillal y aluvial, muestran que más del 90% de los individuos se concentran en la clase diamétrica para DAP inferior a 10 cm. Además hace referencia que la distribución se ajustó a un modelo de distribución de tipo exponencial, es decir mayor concentración de árboles en las clases diamétricas inferiores.

Sandoval (2014), revela que la distribución diamétrica por especie se ajustó a los modelos de distribución de tipo cuadrático y cúbico. Además la especie *Virola albidiflora* Ducke “cumala blanca hoja marrón” es la que reporta el más alto grado de asociación con 0,81, mientras que la especie *Otoba parvifolia* (Markgr.) “cumala aguanillo” con 0,34 presenta el menor valor. Pérez (2001), en un inventario forestal con fines de valorización, localizó la presencia de 191 árboles, donde la mayor cantidad de individuos se encuentran presentes en las clases diamétricas inferiores y las proyecciones de las curvas de distribución de individuos por clase diamétrica muestran una curva de tipo exponencial.

6.3. Ajuste de modelos alométricos.

Villacorta (2012), muestra que la ecuación matemática exponencial fue la que se ajustó a los tres tipos de bosque del área de estudio con sus estadígrafos del coeficiente de correlación (r) y el coeficiente de determinación (R^2). Asimismo, manifiesta que el bosque húmedo de terraza alta es el que presenta el más alto coeficiente de determinación (0,89) y el menor exhibe el bosque húmedo de colina baja (0,85); también indica que los modelos matemáticos exponencial, cuadrático y cúbico se ajustaron a la estructura diamétrica por especie para los tres tipos de bosque. Además revela que en el bosque húmedo de terraza baja, las especies

Iryanthera grandis “cumala colorada” (1,00) y *Ruptiliocarpon caracolito* “topa caspi” (1,00) son las que presentan el más alto grado de asociación; mientras que para el bosque húmedo de terraza alta están representados por las especies *Brosimum lactescens* “chimicua” y *Virola peruviana* “cumala blanca” con 0,99; del mismo modo las especies *Couepia bracteosa* “parinari” con 0,96 y *Eschweilera coriacea* “machimango blanco” con 0,97 son las que reportan el más alto coeficiente de determinación para el bosque húmedo de colina baja. Asimismo, la especie *Parkia igneiflora* “pashaco” con $r=0,17$ es la especie del bosque húmedo de colina baja que presenta el coeficiente de correlación menor de todo el grupo, pero 4 especies (40%) tienen un grado de asociación superior a 0,80. Igualmente las especies *Parkia igneiflora* “pashaco” ($r=0,70$) y *Tachigali tessmannii* “tangarana” (0,68) del bosque húmedo de terraza baja son las que tienen el menor coeficiente de correlación, pero 5 especies que hacen el 50% del total de este bosque presentan un coeficiente de correlación mayor a 0,82. Además en el bosque húmedo de terraza alta la especie *Parkia igneiflora* “pashaco” alcanzó el más bajo coeficiente de correlación con $r=0,71$, sin embargo 5 especies muestran un coeficiente de determinación superior a 0,82.

En un estudio sobre la existencia de patrones alométricos en cinco especies arbóreas Fontes (1999), encontró dos patrones distintos: uno relacionado con mayor crecimiento de altura, asegurando un espacio en el dosel, y el otro más ligado al crecimiento del diámetro y copa, ocupando mayor espacio horizontal. Alves y Santos (2002), indican que no es posible predecir las relaciones alométricas sólo por el tamaño de los árboles adultos y su posición en el dosel. Dicha variación pudiera estar relacionada con cambios del tamaño dependientes de respuestas diferentes a la disponibilidad de luz y rasgos demográficos.

El DAP explica mucha de las variaciones en altura Zeide y Vanderschaaf (2002), y como resultado, la relación alométrica DAP-altura ha sido utilizado como uno de los factores en el estudio de la dinámica de crecimiento del bosque. Esta relación ha sido también empleada para demostrar que el diámetro se incrementa a una tasa más rápida que la altura durante el crecimiento, como lo predicho por los modelos biomecánicos (Henry y Aarssen, 1999).

Se obtuvieron relaciones alométricas diámetro-altura para 34 especies de árboles de la Reserva Forestal Imataca con alto valor de importancia, para ser incorporadas al modelo de base individual para simular el establecimiento, crecimiento y mortalidad de árboles en la Reserva. Las alometrías varían para los distintos grupos funcionales, revelando relaciones alométricas asociadas a las características de tolerancia a luz y altura máxima de las especies. Este resultado permitió generar prototipos por grupo ecológico que pueden ser usados para revelar patrones generales de crecimiento y facilitar las predicciones acerca del desarrollo del bosque (Delgado *et al.* 2005).

Para Swaine y Whitmore (1988), en bosques con alta diversidad de especies, los diferentes modelos pueden ser simplificados por agrupamiento de especies estableciendo criterios adecuados. Aunque esta simplificación reduce el contenido de información, revela los patrones generales y facilita las predicciones acerca del desarrollo del bosque.

6.4. Composición florística.

En un plano general, la diversidad florística de la Amazonía responde al tipo de sustrato: suelos lateríticos, suelos aluviales relativamente ricos y suelos muy pobres de arena blanca. También manifiesta que en las zonas de baja altitud en la Amazonía son dominadas por Fabaceae; en suelos ricos, la familia Moraceae es

la segunda más diversa; mientras que en los suelos pobres de arena blanca siguen las Sapotaceae, Burseraceae y Euphorbiaceae; asimismo, muchos de los patrones espaciales y temporales que caracterizan los tipos de vegetación se deben a procesos dinámicos vinculados a cambios en clima o a las perturbaciones. La inundación estacional o temporal, el gradiente de humedad, el tipo de agua relacionado a los distintos biotopos y régimen de precipitación, juegan un rol importante en la composición de las diferentes formaciones vegetales. Así la composición florística, las tasas de crecimiento, mortalidad de las plantas, fenología, biomasa y la estructura de la vegetación, se modifican con cambios fuertes en factores climáticos o con perturbaciones que destruyen o alteran la vegetación (www.siamazonia.org.pe).

6.5. Distribución de frecuencias diamétricas.

FAO (1974), señala que los gráficos de distribución de frecuencias por clases diamétricas, representan un cierto instante en la historia de la floresta, no sabemos nada sobre la distribución de diámetros durante años atrás, podemos decir que esta distribución de diámetros será mantenida por largo tiempo, mientras que la floresta no sufra la interferencia del hombre.

Ojeda (1974), sugiere que en la distribución de frecuencias a nivel específico en bosques tropicales, es imprescindible fijar la curva de distribución de frecuencias de cada clase. Las curvas que tipifican a un bosque tropical las expresa acertadamente Malleux (1982), siendo las siguientes: alto número de especies forestales por unidad de superficie, alto coeficiente de variabilidad, la curva de distribución de frecuencias de clases diamétricas de los árboles es de tipo exponencial y el bosque de difícil accesibilidad, existiendo numerosos tipos de bosques de acuerdo a factores fisiográficos, edáficos y florísticos. Sobre la

distribución de frecuencias en clases diamétricas, Vega (1968), citado por Burga (1993), manifiesta que la normalidad de la distribución diamétrica en un bosque mixto primario (incoetáneo) indica la existencia de una relación constante entre el número de árboles y las clases diamétricas arregladas sucesivamente, es decir, el número de individuos de las clases diamétricas inferiores decrece en una progresión geométrica conforme aumentan las clases de tamaño.

Según Bruce y Schumacher (1965), citado por Burga (1993), manifiesta que la distribución de frecuencia, es una distribución tabular que muestra la frecuencia con que ocurre cualquier evento por clase de tamaño. Malleux y Montenegro (1971), explican que en rodales disetáneos la típica distribución de árboles y sus clases diamétricas se encuentra un alto número de árboles pequeños, con decrecimiento de la frecuencia a medida que el tamaño aumenta. Hawley y Smith (1972), expresan que en una masa irregular, la curva resultante de la distribución de diámetros en una masa completa tendrá forma de "J".

6.6. Estructura de la vegetación.

La caracterización local de la vegetación representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo de los bosques tropicales (Cascante *et al.* 1991).

Se entiende la estructura de la vegetación como el patrón espacial de distribución de las plantas (Barkman, 1979), y la caracterización de una agrupación vegetal de especies leñosas se llega a través de la definición de su ordenamiento vertical y horizontal (Rangel y Velásquez, 1997). Lamprecht (1962), manifiesta que una distribución diamétrica regular, es decir mayor número de individuos en las clases inferiores, es la mayor garantía para la existencia y sobrevivencia de las especies;

por el contrario, cuando ocurre una distribución diamétrica irregular, las especies tenderán a desaparecer con el tiempo. Finol (1974), afirma que la distribución diamétrica regular garantiza la sobrevivencia de una especie forestal, así como su aprovechamiento racional según las normas del rendimiento sostenido. Por su parte Marmillod (1982), asegura que la distribución diamétrica depende marcadamente de la superficie de levantamiento. Para Barkman (1979), citado por Quirós *et al.* (2003), la estructura de la vegetación es el patrón espacial de distribución de las plantas.

6.7. Diámetro de árboles forestales.

Husch (1963) y Harrison (1951), citado por Burga (1993), menciona que los diámetros y áreas basales pueden estar más cercamente relacionados a la densidad que a la edad; la altura puede estar más relacionada con la calidad de sitio que a su edad, asimismo expresan que la medición del diámetro es una de las mensuras forestales más importantes para la organización de planes de ordenación y administración. Loetsch (1973), propone que el DAP es un parámetro esencialmente variable y tiene la ventaja de ser el parámetro más fácil de medir. También manifiesta que el incremento en diámetro a diferentes alturas del tronco no es igual y que el área basal es el componente de mayor influencia sobre el volumen.

6.8. Número de árboles forestales.

FAO (1974), explica que una floresta irregular equilibrada tendría tantos árboles en cada clase de diámetro como una floresta regular (o normal) equilibrada, compuesto por rodales uniformes, cubriendo un área igual y que contuviera las mismas clases de edad. Para Hawley y Smith (1972), en las masas irregulares al envejecer en cada uno de los pequeños grupos uniformes disminuye el número

de árboles, al principio rápidamente y luego más despacio, puede llegar el momento en que, de un grupo inicial de un centenar de individuos, no sobrevivirá más que uno. Bruce y Schumacher (1965), citado por Burga (1993), señala que si un bosque no es absolutamente de la misma edad, en su fase de plantitas hay miles de aquellos por ha, a medida que los arbolitos van aumentando de tamaño compiten unas con otras cada vez con mayor intensidad para conseguir luz y humedad hasta que llega el momento en que los individuos más débiles mueren suprimidos por sus vecinos más robustos. La lucha continúa durante toda la vida; el resultado es que el número de árboles por ha disminuye hasta que en la madurez queda a menudo menos del 1% de los árboles que había al comienzo.

6.9. Relación de las variables a través de los modelos alométricos.

La alometría es una herramienta que permite relacionar características físicas o biológicas de las especies forestales para predecir su comportamiento en el futuro. Esta técnica permite obtener parámetros de interés para investigadores y planificadores de sistemas de aprovechamiento intensivo de los recursos naturales (King, 1996 citado por López *et al.* 2003).

Las variables dasométricas de altura, diámetro y volumen, son una relación que sigue un patrón que puede ser representada por una curva logística, que a su vez es descrita por una ecuación (Davis y Johnson 1987 y Ramírez y Zepeda, 1994). La validación del modelo es el proceso de contrastar las predicciones propuestas por el modelo con los datos experimentales. Si existen grandes diferencias entre estos valores debemos rechazar el modelo propuesto (Segura *et al.* 2008).

Los modelos alométricos tienen muchas ventajas sobre una descripción verbal del problema. Una ventaja obvia es que describe un problema en forma mucho más concisa. Esto tiende a hacer que toda la estructura del problema sea más

comprensible y ayude a revelar las relaciones importantes entre causa y efecto. De esta manera, indica con más claridad que datos adicionales son importantes para el análisis. También facilita simultáneamente el manejo del problema en su totalidad y el estudio de todas sus interrelaciones. Por último, un modelo alométrico forma un puente para poder emplear técnicas matemáticas y computadoras para analizar el problema (http://www.investigacion-operaciones.com/Metodologia_IO.htm).

Los modelos pueden ser evaluados por el coeficiente de determinación (R^2), el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado) y el error cuadrático medio de predicción (ECMP). El coeficiente de determinación se interpreta como la proporción de la variabilidad total en Y explicable por la variación de la variable independiente o la proporción de la variabilidad total explicada por el modelo (Di Rienzo *et al.* 2001).

VII. MARCO CONCEPTUAL

Abundancia: Se define como el número de individuos de una especie dentro de una asociación vegetal (Malleux, 1982).

Composición florística: Es la relación de especies forestales comerciales que se registrarán en el área de estudio (Lamprecht, 1990).

Diversidad de especies: La diversidad de especies tiene dos componentes 1) la riqueza, basada en el número total de especies presentes; y 2) la distribución, basado en la abundancia relativa (u otra medida de importancia) de la especie y el grado de comunicación o el grado de la misma (Odum *et al*, 2008).

Estructura de la vegetación: Debe entenderse el agregado cuantitativo de unidades funcionales; es decir, la ocupación espacial de los componentes de una masa vegetal (Dancereau (1961) citado por Burga, 1993).

Estructura diamétrica. Son intervalos establecidos para la medida de diámetros normales. También se refiere a árboles, rollos entre otros, incluidos en dichos intervalos (Tovar, 2000).

Frecuencia: Mide su dispersión dentro de la comunidad vegetal (Malleux, 1982).

Inventario forestal: Se define como el conjunto de procedimientos destinado a proveer información cualitativa y cuantitativa de un bosque (Wabo, 2003).

Modelo alométrico. Son ecuaciones matemáticas que permiten realizar estimaciones en función de unas pocas variables de fácil medición, tales como el diámetro a la altura del pecho (dap) y/o la altura total (Segura y Andrade, 2008).

Modelo. Es la representación abstracta de algún aspecto de la realidad (Regalado *et al*. 2005).

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1. Lugar de ejecución.

El presente estudio se realizó en la zona de selva baja sobre la llanura aluvial amazónica, específicamente, abarcando un gran porcentaje, de la cuenca media y baja del río Nanay (subcuencas Chambira, Pintuyacu y Nanay) y en menor porcentaje, la cuenca media y baja del río Tigre (subcuenca del río Tigre) y la cuenca alta del río Itaya, abarcando las provincias de Loreto y Maynas. Geográficamente se localiza entre las coordenadas UTM V1 (9550000 N y 550000 E); V2 (9600000 N y 550000 E); V3 (9600000 N y 650000 E) y V4 (9550000 N y 650000 E). Políticamente, se enmarca en el Distrito del Alto Nanay, Provincia de Maynas, Región Loreto (Walsh-Perú-A, 2012) (Ver figura 1-del Anexo).

Accesibilidad.

A la zona de estudio se puede acceder a través de dos rutas:

Ruta 1. Por vía fluvial saliendo desde el puerto de Iquitos se llega al río Nanay luego se navega aproximadamente durante 10 horas hasta el centro poblado de Santa María de Nanay en un deslizador con un fuera de borda de 60 Hp; luego se continúa el viaje alrededor de 24 horas en un pequeño fuera de borda de 13 Hp hasta llegar al punto de muestreo más lejano.

Ruta 2. Por vía terrestre se viaja a través de la carretera Iquitos-Nauta hasta llegar al puente Itaya que se encuentra cerca al km 56 en 1 hora con 25 minutos aproximadamente, seguidamente se continúa el viaje por el río Itaya hasta llegar a la localidad de Villa Belén durante 4 horas, luego se continúa navegando durante 2 horas hasta llegar al área de estudio en un fuera de borda de 60 Hp.

Clima.

Las precipitaciones se producen básicamente a través de mecanismos convectivos, ocurriendo complementariamente precipitaciones estratiformes. En ambos casos, el suministro de humedad es en gran parte endógeno, es decir proviene de enormes volúmenes de vapor de agua que se generan en esta región por la presencia de la densa cubierta vegetal y de extensos cuerpos de agua. Las precipitaciones en el área de estudio se estiman alrededor de 2700 mm anuales, con escasa variación interna. Es decir, presenta un periodo de ligera a mayor pluviosidad entre marzo y mayo y una mínima, ligeramente acentuada entre julio y agosto (Walsh-Perú-A, 2012).

Fisiografía.

El gran paisaje llanura aluvial se caracteriza por presentar relieves llanos, depresionados u ondulados, con alturas inferiores a 20 m con respecto al nivel de los ríos y pendientes que fluctúan entre 0 y 8%. Se encuentra integrada por los paisajes de Terrazas Holocénicas, por las Terrazas Holo-Pleistocénicas y el conjunto de Terrazas Pleistocénicas. El gran paisaje de colinas denudacionales se caracterizan por presentar relieves ondulados a disectados, con 8 a 50% de pendiente, y alturas respecto al nivel de base local de varias decenas de metros. Está unidad se encuentra integrada por los paisajes de colinas del cuaternario y colinas del terciario (Walsh-Perú-A, 2012).

Hidrografía.

El área de estudio abarca gran porcentaje de las cuencas media y baja del río Nanay, y la cuenca media del río Tigre, y una menor extensión de la cuenca alta del río Itaya. La cuenca del río Nanay se encuentra drenada por las quebradas

Agua negra y Agua blanca, así como por los ríos Pintuyacu y Chambira. Los ríos Pintuyacu y Chambira presentan un carácter meándrico pero con cauces significativamente más amplios; mientras que el río Itaya drena un reducido sector, al extremo sur del área de estudio, donde forma su cuenca colindante al río Nanay y discurre de oeste a este, hasta su desembocadura en el río Amazonas. Tiene un curso meándrico y un pequeño cauce encajado entre sus terrazas medias, presentando a lo largo de su curso numerosos sectores hidromórficos (Walsh-Perú-A, 2012).

Temperatura.

Los valores son muy elevados, con medias mensuales superiores al 80% y una media anual de 86%. Las máximas de humedad relativa alcanzan el 95% mientras que las mínimas no descienden de 75%. Estos valores reflejan las altas tasas de evapotranspiración que se producen en la región, considerando las fuertes temperaturas y gran disponibilidad de agua (Walsh-Perú-A, 2012).

Geología.

En el área de estudio se localiza en el denominado Llano Amazónico, de la selva norte del país; un territorio donde el relieve se encuentra constituido por colinas bajas, lomadas y terrazas aluviales, conformadas por unidades lito estratigráficas de edad neógena y cuaternaria, la primera de carácter arcillo-arenoso y la segunda de carácter predominantemente limo-arcilloso; territorio que además se caracteriza por su variada y densa vegetación tropical, que dificulta la observación de las unidades formacionales (Walsh-Perú-A, 2012).

Vegetación.

Se caracteriza por presentar un complejo mosaico de diferentes tipos de bosques tropicales amazónicos, cuyas principales diferencias se deben a las

características edáficas, en particular por la saturación de agua, se caracteriza por presentar regiones cercanas a los ríos, diferentes a las zonas altas de terrazas y colinas. Finalmente a los lados de los ríos se encuentran bosques de terrazas bajas y en las zonas afectadas por tala, bosques secundarios en diferentes estadios sucesionales tempranos (Walsh-Perú-B, 2012).

Geomorfología.

Los materiales sobre los que se ha modelado el relieve del área de estudio se depositaron a partir del Mioceno y corresponden a acumulaciones de origen fluvial. La configuración del relieve actual responde, sin embargo, a procesos que no sobrepasan el Plioceno, los cuales han tenido un control estructural preeminente en relación a la acción climática (Walsh-Perú-A, 2012).

Zona de vida.

Según el sistema de clasificación bioclimática desarrollado por Holdridge (1947), se han identificado en el área de estudio dos zonas de vida: bosque muy húmedo-Premontano Tropical transicional a bosque húmedo-Tropical (bmh – PT/bh– T) y bosque húmedo-Tropical transicional a bosque muy húmedo Premontano Tropical (bh-T/bmh-PT) (Walsh-Perú-A, 2012).

9.2. Materiales y equipo.

Los materiales utilizados en el levantamiento de la información biométrica son: machetes, forcípulas, ponchos para lluvia, botas de jebe, winchas de 50 m, libretas de campo, lapiceros, lápices, pilas, plástico para campamento y botiquín de primeros auxilios, brújulas suunto, GPS-Garmin, computadora, imagen de satélite Landsat TM del 2008, USB y útiles de escritorio en general.

8.3. Método.

8.3.1. Tipo y nivel de investigación.

Descriptivo-correlacional. En el inventario forestal se utilizó el diseño estratificado a nivel de reconocimiento. Las parcelas de muestreo fueron de 0,5 ha (10 m de ancho por 500 m de largo).

8.3.2. Población y muestra.

Población.

Estuvo conformada por todas las especies forestales con \geq a 10 cm de Dap que se encuentran en los tres tipos de bosque en un área de 430 151,84 ha.

Muestra.

Estuvo compuesta por todas las especies forestales con \geq a 10 cm de Dap distribuidas en 18 unidades de muestreo de 0,5 ha cada una, distribuidas al azar por tipo de bosque.

8.3.3. Análisis estadístico.

Se evaluó los estadígrafos del coeficiente de correlación (r) y determinación (R^2)

9.3.4. Procedimiento.

En el presente trabajo de investigación se utilizó la base de datos del inventario para el estudio de impacto ambiental y social del proyecto Prospección Sísmica 2D en el lote 123 y 124, cuyo responsable fue el Ing. José Luis Cuya Matos, ejecutado el año 2012.

Procesamiento digital de la imagen de satélite.

Las imágenes de satélite que se utilizó en el presente estudio fue transformada del formato GEOTIFF a formato IMG para que pueda ser procesada por el software ERDAS Imagine 8,6 (Ver figura 1).

Luego se realizó la composición de la imagen en tres bandas multiespectrales 5, 4, 3 que tienen una resolución espacial de 30 m, esta combinación permitió discriminar bien las diferentes clases de vegetación y agua. Con esta combinación de bandas se realizó la interpretación visual en pantalla para los temas de fisiografía y forestal. El corte de la imagen se efectuó a través del área de interés (AOI) que delimitó el área de trabajo.

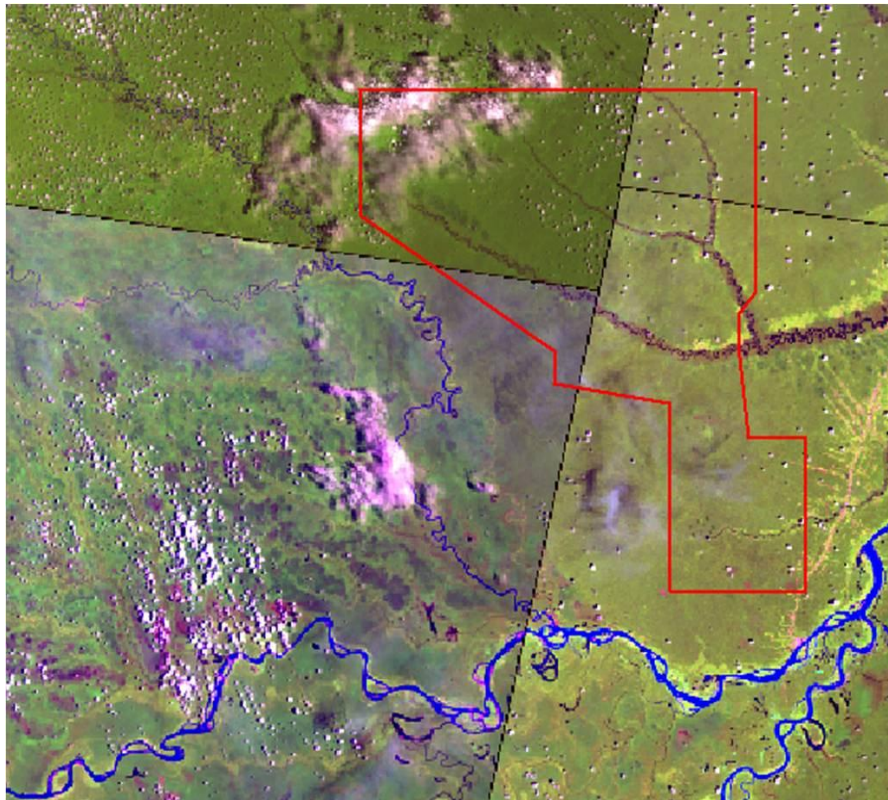


Figura 1. Imagen de satélite Landsat TM del sector del área de trabajo a escala 1:100 000

Distribución de las unidades de muestreo (UM).

De acuerdo al diseño establecido, las muestras fueron distribuidas de acuerdo a la extensión de los tipos de fisiografía y accesibilidad.

Tamaño de la unidad de muestreo (UM).

El tamaño de la unidad de muestreo o parcelas de muestreo fueron de 0,50 ha, y constó de 10 m de ancho por 500 m de largo. Malleux (1992), recomienda usar

esta información como un muestreo piloto con grandes áreas de muestreo. Esto permitió una caracterización eficiente y detallada de la composición florística y dispersión de las especies, sobre todo de aquellas de mayor importancia por su abundancia, importante para la caracterización de los tipos de vegetación.

Forma de las unidades de muestreo (UM).

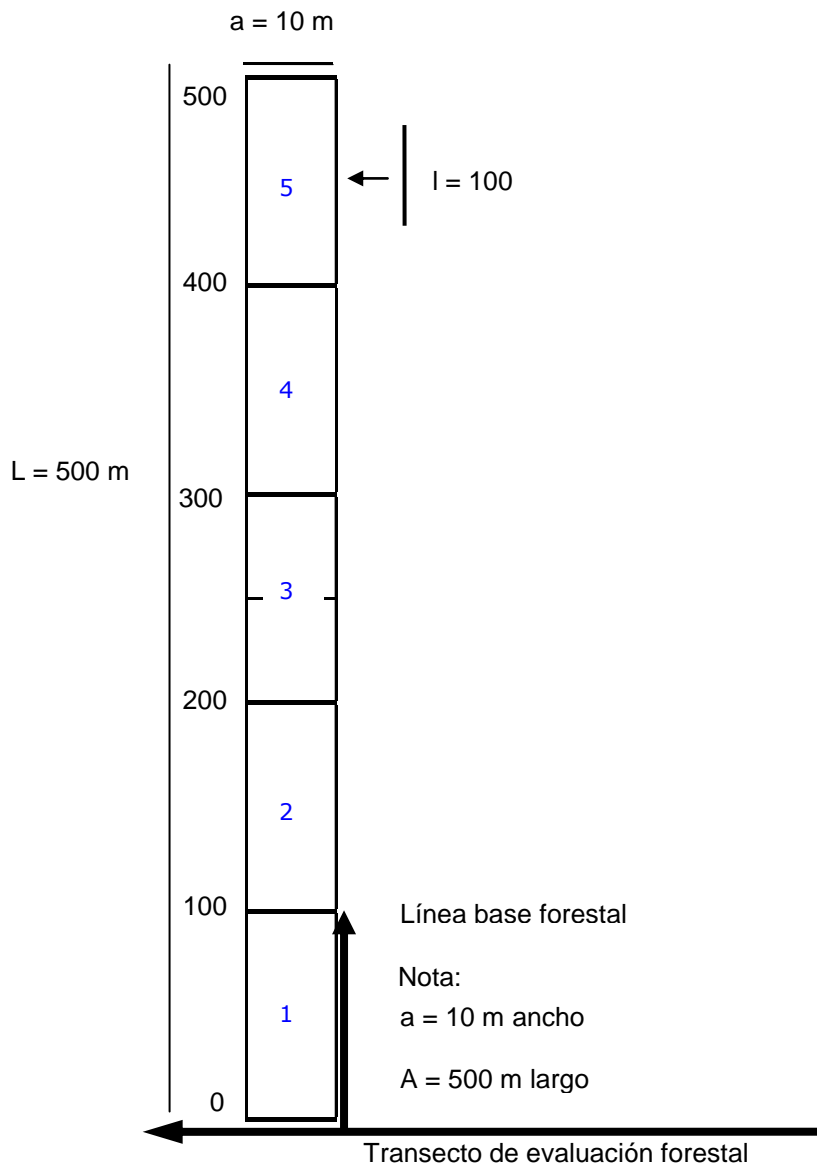


Figura 2. Forma de la unidad de muestreo.

En cuanto a la forma de la unidad de muestreo, en estudios realizados anteriormente, se ha encontrado que la forma de la unidad de muestreo

rectangular tipo faja es más eficiente para la evaluación de bosques tropicales porque albergan la mayor variabilidad del bosque. En este caso la unidad de muestreo (UM) tuvo la forma de un rectángulo de 10 m de ancho por 500 m de largo (Ver figura 2).

Inventario forestal.

Se inventario en total 18 fajas, de las cuales 6 perteneció al bosque de terraza baja, 9 al bosque de colina baja y 3 al bosque de colina alta; se contabilizó y registró todas las especies forestales a partir de 10 cm de DAP. Se tomó información del DAP (cm), altura comercial (m), altura total (m) y nombre común.

8.3.5. Composición florística.

La composición florística se determinó teniendo en cuenta el inventario forestal; la identificación de las especies se realizó con la ayuda de un matero con experiencia, quien proporcionó el nombre vulgar de las especies, así mismo se colectaron muestras de las especies desconocidas para su posterior identificación en el Herbarium Amazonense.

8.3.6. Limpieza y normalidad de los datos de los tres tipos de bosque en estudio.

Se determinó a través del software Bioestat y SPSS21, para tal fin se procedio primero a la digitalización de los datos de diámetro, altura comercial y altura total por especie en forma ordenada y se eliminó aquellos datos que resultaron extremos los cuales influyeron tanto en la normalidad como en el valor del coeficiente de variación.

8.3.7. Número de árboles por clase diamétrica por tipo de bosque y especie.

De acuerdo a recomendaciones internacionales sobre normalización Rollet (1974), citado por Cardenas (1986), para permitir comparaciones con resultados

de otros levantamientos, en el presente trabajo se fijó un intervalo de clase igual a 10 cm.

8.3.8. Índice de valor de importancia.

La abundancia se define como el número de individuos de una especie. Cuando este valor está relacionado a la unidad de muestreo, también proporciona una estimación de la densidad. El valor relativo de la abundancia se calcula de la siguiente manera:

$$Ar = (A_i / \Sigma A) \times 100$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa de la especie i

A_i = Número de individuos por hectárea de la especie i

ΣA = Sumatoria total de individuos de todas las especies en la parcela

La frecuencia de las especies mide su dispersión dentro la comunidad vegetal. La frecuencia absoluta de una especie se expresa como el número de subparcelas en los cuales ocurre. La frecuencia relativa se refiere al porcentaje de la suma de todas las ocurrencias de una especie respecto a la sumatoria de las ocurrencias de todas las especies de la misma comunidad o parcela. Se calcula de la siguiente manera:

$$Fr = (F_i / \Sigma F) \times 100$$

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 es la sección determinada en la superficie del suelo por el haz de proyección horizontal del cuerpo de la planta, lo que equivale al análisis de la

proyección horizontal de las copas de los árboles. Se estima a través del área basal de los fustes de los árboles en sustitución de la proyección de las copas ($AB = \pi/4 \times (Dap)^2$ y/o $0,7854 \times (Dap)^2$), calculado en base a las mediciones del diámetro a la altura del pecho (DAP) de los fustes. Se expresa como valor relativo de la sumatoria de las áreas basales y se expresa de la siguiente manera:

$$Dr = (AB_i / \Sigma AB) \times 100$$

Donde:

Dr = Dominancia relativa de la especie i

AB_i = 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), muestra la importancia ecológica relativa de cada especie en el área muestreada. Interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del IVI es de 300. Se calcula de la siguiente manera:

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa de la especie i

Dr = Dominancia relativa de la especie i

Fr = Frecuencia relativa de la especie i

8.3.9. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por tipo de bosque.

Obtenido la distribución de frecuencias por clases diamétricas, se correlacionó en un eje de coordenadas el diámetro normal (X) con las frecuencias del número de individuos observados por clase diamétrica (Y) con sus respectivas pruebas estadísticas del coeficiente de correlación (r) y determinación (R²).

8.3.10. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por especie.

El procedimiento es el mismo que el anterior con la diferencia que solo se correlacionaron las 10 especies más importantes determinados mediante el índice de valor de importancia (IVI).

Para la toma de decisiones, se optó por la ecuación alométrica que presentó el mayor R^2 , en el caso de igualdad, el criterio que se tomó en cuenta fue aquel que mostró menor error estándar, de mantenerse la coincidencia se eligió por el modelo que tuvo la mejor distribución de residuos, de persistir la paridad se asumió aquella ecuación que fue más fácil de trabajar.

Modelos alométricos que se probaron para determinar la relación del número de árboles por clase diamétrica y abundancia por tipo de bosque y especies:

Cuadro 2. Modelos alométricos

N°	MODELOS ALOMÉTRICOS	ECUACIONES
1	LINEAL	$Y = b_0 + (b_1 \times t)$
2	LOGARITMICA	$Y = b_0 + (b_1 \times \ln(t))$
3	INVERSA	$Y = b_0 + (b_1 / t)$
4	CUADRATICA	$Y = b_0 + (b_1 \times t) + (b_2 \times t^2)$
5	CUBICA	$Y = b_0 + (b_1 \times t) + (b_2 \times t^2) + (b_3 \times t^3)$
6	COMPUESTA	$Y = b_0 \times (b_1^t)$
7	POTENCIAL	$Y = b_0 \times (t^{b_1})$
8	S-CURVA	$Y = e^{(b_0 + (b_1 / t))}$
9	CRECIMIENTO	$Y = e^{(b_0 + (b_1 \times t))}$
10	EXPONENCIAL	$Y = b_0 \times (e^{(b_1 \times t)})$
11	LOGISTICA	$Y = 1 / (1/u + b_0 \times (b_1^t))$

Donde:

b_0 = Constante (Parámetros a estimarse)

b_1 = Constante (Parámetros a estimarse)

b_2 = Constante (Parámetros a estimarse)

b_3 = Constante (Parámetros a estimarse)

\ln = logaritmo (Parámetros a estimarse)

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos se efectuó a través del inventario forestal en las 18 unidades de muestreo, para tal efecto se utilizó formatos de campo adaptados para el estudio, en donde se registraron datos dasométricos de cada árbol.

8.5. Técnica de presentación de resultados.

La presentación de los resultados finales se plasma en cuadros. En los cuadros se expone la composición florística, limpieza y normalidad, el número de árboles por hectárea y por clase diamétrica, el índice de valor de importancia y la relación entre la estructura diamétrica y abundancia por tipo de bosque y especies.

IX. RESULTADOS

9.1. Composición florística.

En el cuadro 3 se presenta 9 familias con mayor número de géneros (n=51) y especies (n=19), siendo la familia Fabaceae la que reporta la mayor cantidad de géneros (16), mientras que la familia Arecaceae es la más numerosa con respecto al número de especies (7). Estas 9 familias representan el 90,48% del total de especies registradas (Ver cuadro 1-Anexo).

Cuadro 3. Registro de 9 familias con mayor número de géneros y especies del área de estudio.

N°	Familia	Género	Especie
1	Fabaceae	16	2
2	Arecaceae	7	7
3	Moraceae	6	1
4	Euphorbiaceae	5	2
5	Clusiaceae	5	1
6	Lecythidaceae	5	1
7	Lauraceae	3	2
8	Bignoniaceae	2	2
9	Bombacaceae	2	1
	Sub total	51	19
	Total	84	21

9.2. Limpieza y normalidad de los datos del inventario forestal del área de estudio.

En los cuadros 4, 5 y 6 se presenta la limpieza de los datos del inventario forestal de los bosques de terraza baja, colina baja y colina alta, donde se puede observar que se eliminaron en total 79, 119 y 26 datos respectivamente, cuyos valores fueron los extremos tanto para el diámetro, altura comercial y altura total; mientras que en los cuadros 7, 8 y 9 se aprecia las pruebas de normalidad que fueron sometidos los datos con el propósito de verificar si son normales según Shapiro-Wilk cuyos valores de P-value son mayores que alfa al 0,05 de significancia.

Cuadro 4. Limpieza de datos del bosque de terraza baja.

Estadísticos	Sin corregir			Corregido		
	Dap	Altura comercial	Altura total	Dap	Altura comercial	Altura total
Número de individuos	915	915	915	837	837	837
Mediana	30,00	12,00	14,00	30,00	12,00	14,00
Media aritmética	30,26	11,62	14,13	28,87	11,59	14,00
Varianza	142,16	7,25	6,02	88,53	4,89	4,25
Desviación estándar	11,92	2,69	2,45	9,41	2,21	2,06
Coeficiente de variación	39,40%	23,17%	17,37%	29,59%	19,08%	14,73%
Asimetría	1,01	-0,39	0,17	-0,01	-0,29	-0,15

Cuadro 5. Limpieza de datos del bosque de colina baja.

Estadísticos	Sin corregir			Corregido		
	Dap	Altura comercial	Altura total	Dap	Altura comercial	Altura total
Número de individuos	1545	1545	1545	1426	1426	1426
Mediana	31,00	13,00	15,00	30,00	13,00	15,00
Media aritmética	32,20	12,57	15,05	30,28	12,38	14,66
Varianza	214,41	7,03	22,45	128,07	5,46	5,90
Desviación estándar	14,64	2,65	4,74	11,32	2,34	2,43
Coeficiente de variación	45,47%	21,08%	31,49%	29,27%	18,86%	16,57%
Asimetría	1,45	-0,12	17,30	0,20	-0,33	-0,33

Cuadro 6. Limpieza de datos del bosque de colina alta.

Estadísticos	Sin corregir			Corregido		
	Dap	Altura comercial	Altura total	Dap	Altura comercial	Altura total
Número de individuos	492	492	492	466	466	466
Mediana	30,5	13,00	15,00	30,00	12,00	14,00
Media aritmética	32,65	12,18	14,17	29,97	12,01	13,94
Varianza	310,25	5,43	7,09	156,56	4,79	5,90
Desviación estándar	17,61	2,33	2,66	12,51	2,19	2,43
Coeficiente de variación	53,94%	19,13%	18,80%	29,87%	18,23%	17,42%
Asimetría	1,81	-0,28	-0,03	0,36	-0,43	-0,39

Cuadro 7. Pruebas de normalidad de los datos del bosque de terraza baja.

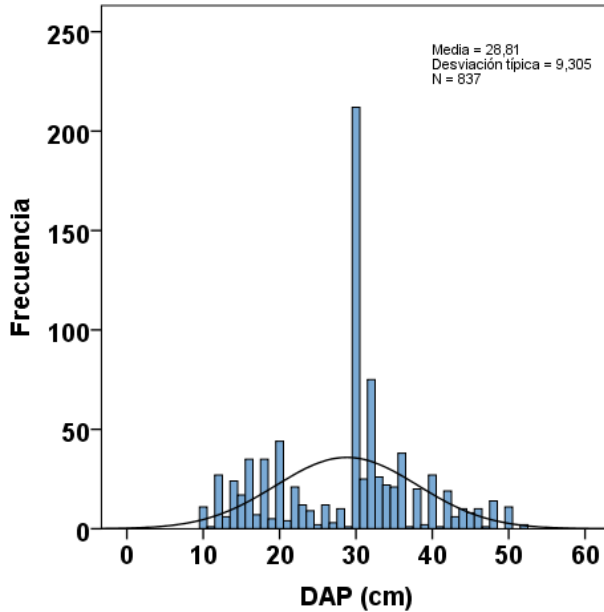
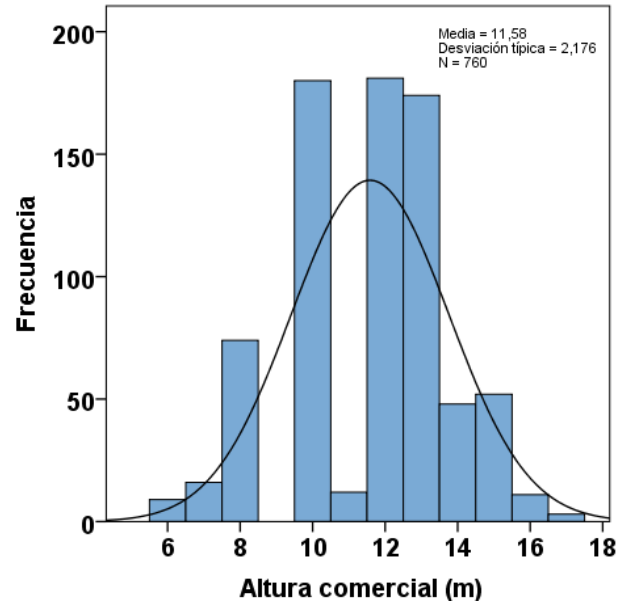
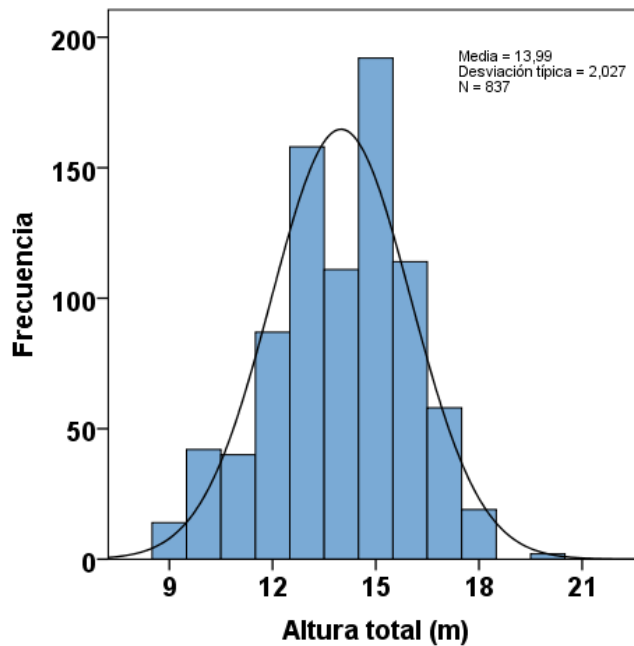
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DAP	,210	760	,055	,955	760	,055
Altura comercial	,193	760	,055	,946	760	,055
Altura total	,156	760	,055	,964	760	,055

Cuadro 8. Pruebas de normalidad de los datos del bosque de colina baja.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DAP	,148	1370	,006	,968	1370	,006
Altura comercial	,162	1370	,006	,955	1370	,006
Altura total	,150	1370	,006	,968	1370	,006

Cuadro 9. Pruebas de normalidad de los datos del bosque de colina alta.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DAP	,105	449	,065	,968	449	,065
Altura comercial	,168	449	,065	,944	449	,065
Altura total	,160	449	,065	,963	449	,065

Bosque de terraza baja**Figura 3.** Histograma de frecuencias del diámetro.**Figura 4.** Histograma de frecuencias de altura comercial.**Figura 5.** Histograma de frecuencias de altura total.

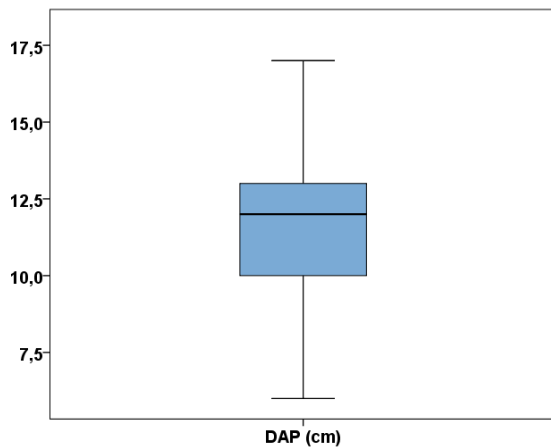


Figura 6. Caja de bigotes del diámetro.

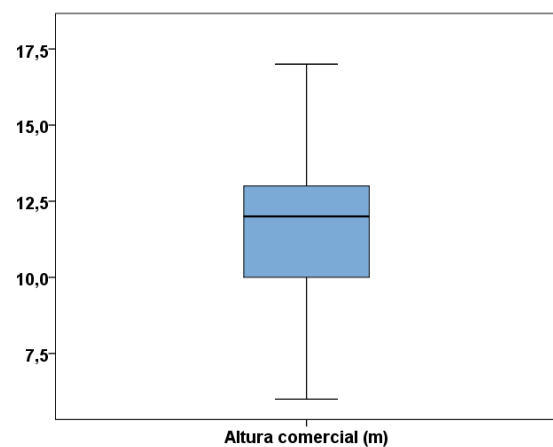


Figura 7. Caja de bigotes de altura comercial.

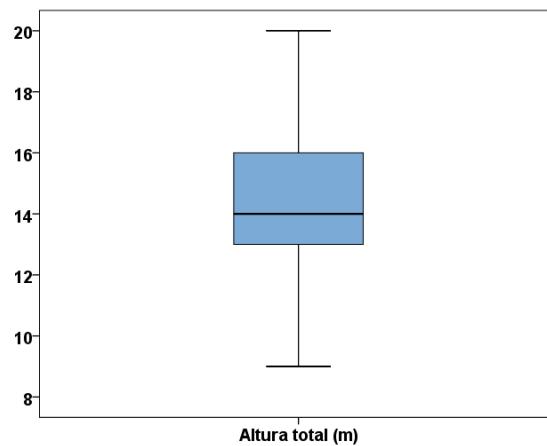


Figura 8. Caja de bigotes de altura total

Asimismo, en las figuras 3, 4 y 5 para el bosque de terraza baja, 9, 10 y 11 para el bosque de colina baja y 15, 16 y 17 para el bosque de colina alta se presenta los histogramas de frecuencias del diámetro, altura comercial y altura total con su respectiva curva normal, donde es posible observar que los datos son normales. Del mismo modo en las figuras 6, 7, 8, 12, 13, 14, 18, 19 y 20 respectivamente, se exhibe el diagrama de boxplot o caja de bigotes tanto para el diámetro, altura comercial y altura total donde se puede apreciar la distribución de los datos, notándose claramente que la mejor distribución de los datos muestra el diámetro del bosque de colina baja y colina alta.

Bosque de colina baja

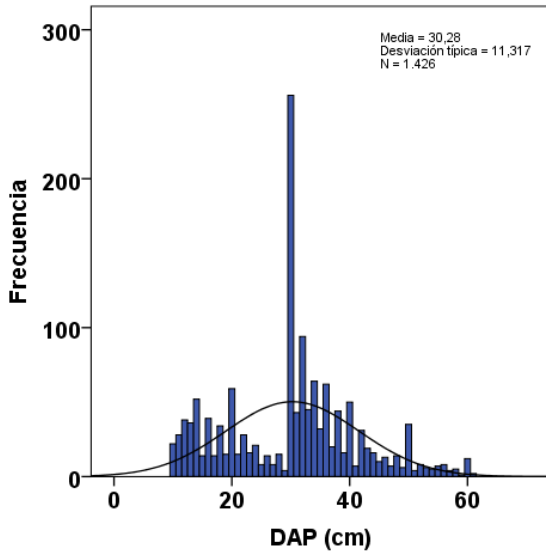


Figura 9. Histograma de frecuencias del diámetro.

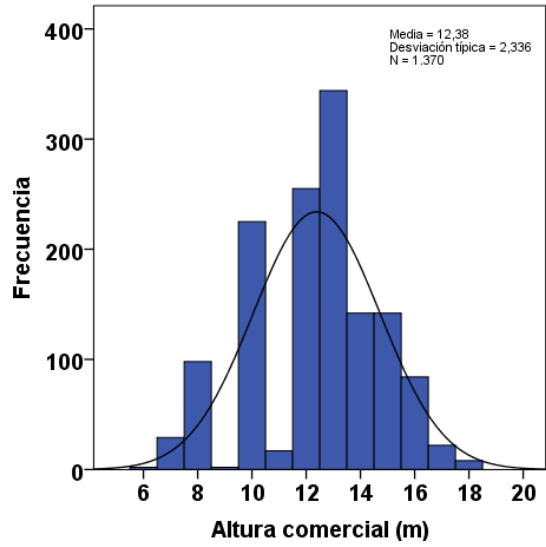


Figura 10. Histograma de frecuencias de altura comercial.

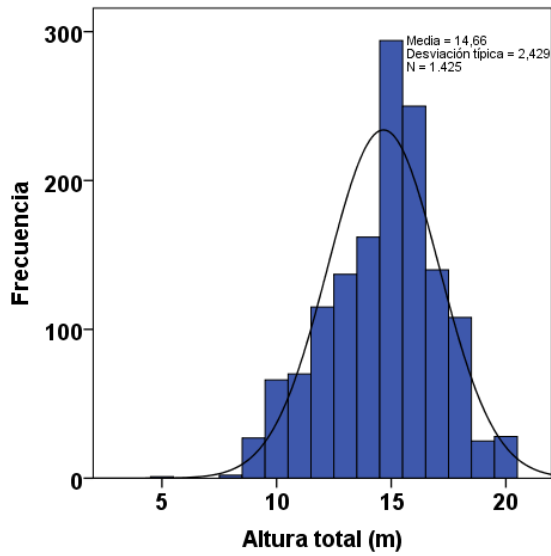


Figura 11. Histograma de frecuencias de altura total.

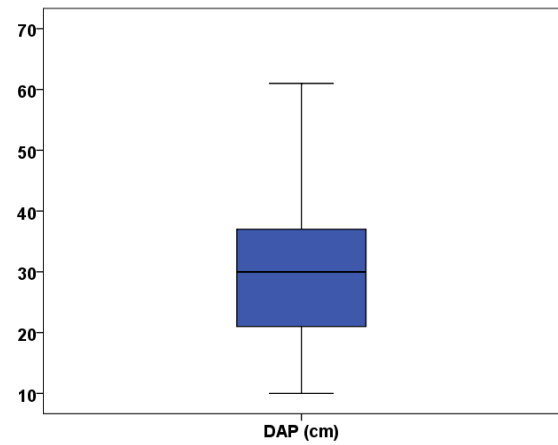


Figura 12. Caja de bigotes del diámetro.

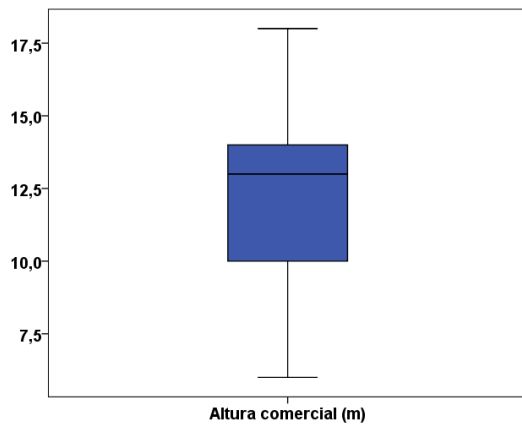


Figura 13. Caja de bigotes de altura comercial

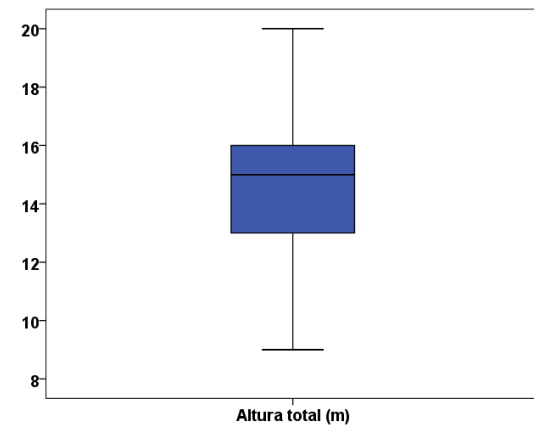


Figura 14. Caja de bigotes de altura total

Bosque de colina alta

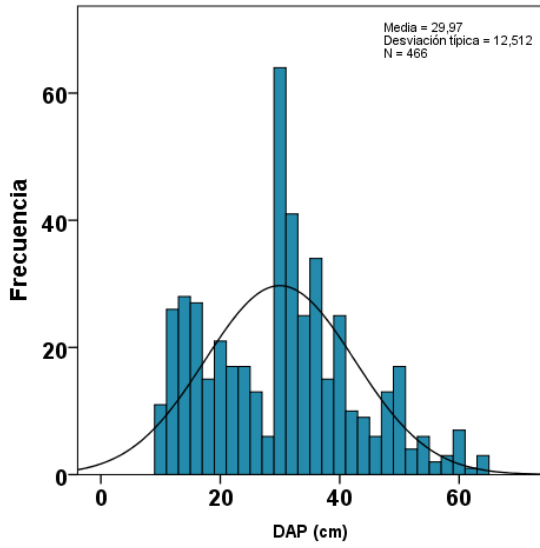


Figura 15. Histograma de frecuencias del diámetro.

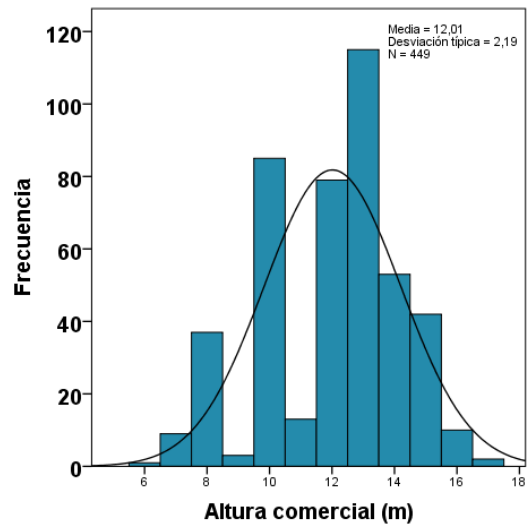


Figura 16. Histograma de frecuencias de altura comercial.

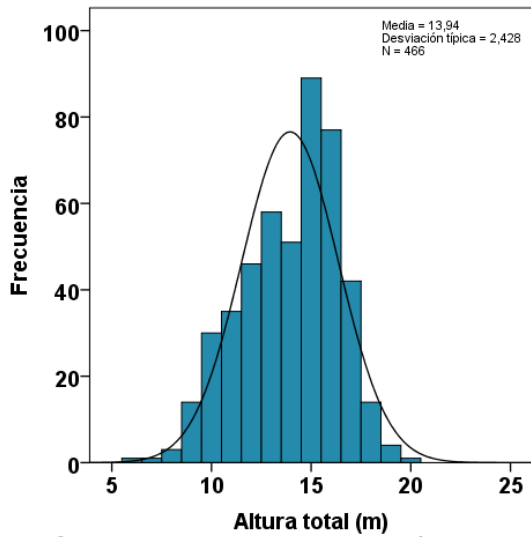


Figura 17. Histograma de frecuencias de altura total.

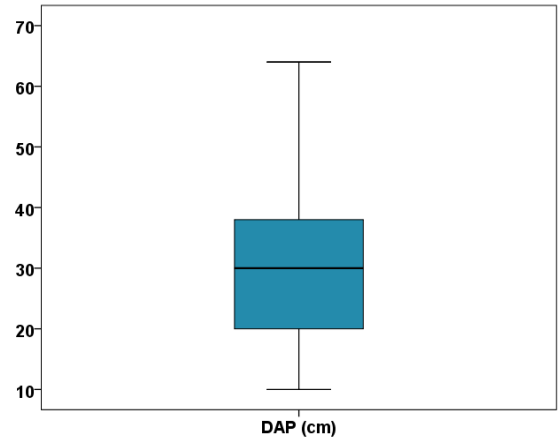


Figura 18. Caja de bigotes del diámetro.

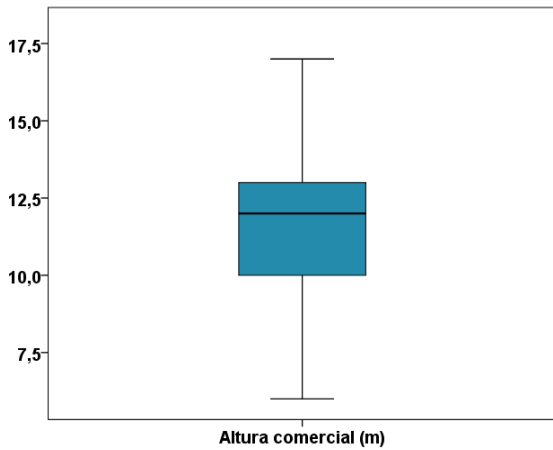


Figura 19. Caja de bigotes de altura comercial

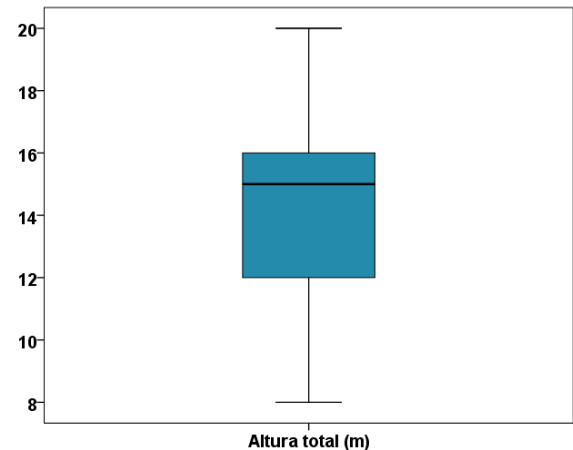


Figura 20. Caja de bigotes de altura total

9.3. Número de árboles por clase diamétrica por tipo de bosque y especie.

a) Bosque de terraza baja.

Ocupa aproximadamente 67 184,79 ha que representa el 10,52% del área total (figura 1-Anexo). Se encuentra generalmente a un nivel superior del río, por tal condición se inunda periódicamente debido a las crecientes eventuales o crecientes grandes. También se inunda en la época de mayor pluviosidad, por las fluctuaciones hídricas y por su cercanía a los cursos de agua, están constituidos por terrenos con pendientes que varían de 0% a 2% (Alvarado, 2012).

Cuadro 10. Número de árboles por hectárea y por clase diamétrica (cm) del bosque de terraza baja.

N°	Nombre común	10 A 19,9	20 A 29,9	30 A 39,9	40 A 49,9	50 A 59,9	Total general
1	Shimbillo	2,56	1,67	6,33	1,67	0,11	12,33
2	Machimango	1,44	1,22	3,33	0,78	0,11	6,89
3	Purma caspi	1,44	0,89	3,56			5,89
4	Cacahuillo	0,44	0,78	3,00	1,44	0,11	5,78
5	Tangarana	1,33	0,67	2,44	0,89	0,33	5,67
6	Ungurahui	0,78	1,33	2,78			4,89
7	Shiringa	0,33	0,67	2,22	0,78	0,11	4,11
8	Moena	0,78	0,22	1,33	0,78		3,11
9	Caimitillo	0,33	0,33	1,78	0,44	0,11	3,00
10	Cumala	1,11	0,67	1,11	0,11		3,00
11	Cetico	0,67	0,11	1,78	0,11		2,67
12	Cafecillo	0,11	0,22	1,67	0,56		2,56
13	Copal	0,78	0,44	1,00			2,22
14	Quinilla	0,33	0,11	1,33	0,22	0,11	2,11
15	Aguaje	0,22	0,78	0,44	0,33		1,78
16	Acero caspi	0,33	0,11	1,11	0,11		1,67
17	Sacha uvilla	0,11		1,44			1,56
18	Pichirina	0,11	0,22	1,22			1,56
19	Rifari	0,11	0,22	1,11			1,44
20	Pucuna caspi	0,44	0,33	0,67			1,44
21	Carahuasca	0,44	0,22	0,56			1,22
22	Chambira		0,33	0,78			1,11
23	Parinari	0,33	0,11	0,11	0,44	0,11	1,11
24	Mullaca caspi	0,22	0,33	0,44			1,00
25	Pashaco	0,22		0,56			0,78
	Sub total	4,2	3,76	14,21	3,76	0,55	26,53
	Total general	18,78	13,00	48,78	10,67	1,78	93

En el cuadro 10 se presenta la distribución del número de árboles por clase diamétrica de las 25 especies que reportan el mayor número de árboles, el mismo que asciende a 26,53 árboles/ha de un total de 93 árboles (cuadro 2-Anexo), de las cuales las cinco especies con mayor número de árboles son: *Inga* sp. “shimbillo”, *Eschweilera* sp. “machimango”, *Hyeronima* sp. purma caspi”, *Theobroma* sp. “cacahuillo” y *Tachigali* sp. “tanganara”.

b) Bosque de colina baja.

Cuadro 11. Número de árboles por hectárea y por clase diamétrica (cm) del bosque de colina baja.

N°	Nombre común	10 A 19,9	20 A 29,9	30 A 39,9	40 A 49,9	50 A 59,9	60 A 69,9	Total general
1	Machimango	4,67	2,56	9,44	3,44	1,67	0,44	22,22
2	Moena	3,56	1,22	4,67	0,89	0,22	0,11	10,67
3	Shimbillo	1,33	0,78	5,33	1,67	0,33	0,11	9,56
4	Caimitillo	1,22	0,56	4,56	1,00	0,89		8,22
5	Shiringa	0,89	0,56	4,78	1,33	0,11		7,67
6	Copal	1,33	1,89	3,78	0,33	0,22		7,56
7	Tanganara	0,78	0,44	3,22	1,44	1,00	0,11	7,00
8	Cumala	1,89	1,67	2,33	0,67	0,22		6,78
9	Cacahuillo	1,22	1,67	3,22	0,67			6,78
10	Pucuna caspi	0,78	0,78	3,44	0,33	0,11		5,44
11	Ungurahui	0,89	0,89	3,56				5,33
12	Quinilla	1,11	0,22	1,22	0,67	0,44		3,67
13	Palisangre	0,33	0,56	1,56	0,78	0,33	0,11	3,67
14	Carahuasca	1,22	0,56	1,33		0,11		3,22
15	Huacapu	1,56	0,22	0,78	0,33	0,11		3,00
16	Chimicua	1,00	0,11	1,44				2,56
17	Apacharama	0,44	0,44	1,22	0,22			2,33
18	Aguanillo	0,33	0,22	0,67	0,22	0,56	0,11	2,11
19	Pashaco	0,33	0,11	1,00	0,56	0,11		2,11
20	Aceru caspi		0,33	1,44	0,11			1,89
21	Parinari		0,56	0,78	0,56			1,89
22	Azúcar huayo	0,67	0,11	0,78	0,22			1,78
23	Cinta caspi	0,22	0,44	0,78	0,11			1,56
24	Sacha uvilla	0,56	0,22	0,78				1,56
25	Mullaca caspi	0,44	0,22	0,78				1,44
	Sub total	26,78	17,33	62,89	15,56	6,44	1,00	130,00
	Total general	32,44	20,89	75,11	19,22	9,22	1,56	158,44

Ocupa aproximadamente 352 044,711 ha, que representa el 55,13% del área total (figura 1-Anexo). Se desarrolla en el paisaje colinoso presentando ondulaciones

en su configuración, su relieve topográfico presenta pendientes pronunciadas y complejas que varían entre 15% a 35%, lo cual permite un buen acceso para el aprovechamiento forestal y trazado de vías de extracción (Alvarado, 2012).

En el cuadro 11 se presenta la distribución del número de árboles por clase diamétrica de las 25 especies que reportan el mayor número de árboles, el cual asciende a 130,00 árboles/ha de un total de 158,44 árboles (cuadro 3-Anexo), de las cuales las cinco especies con mayor número de árboles son: *Eschweilera* sp. “machimango”, *Ocotea* sp. “moena”, *Inga* sp. “shimbillo”, *Pouteria* sp “caimitillo” y *Hevea brasiliensis* “shiringa”.

c) Bosque de colina alta.

Ocupa aproximadamente 10 922,33 ha, que representa el 1,71% del área total (figura 1-Anexo). Se desarrolla en el paisaje colinoso presentando ondulaciones en su configuración, su relieve topográfico presenta pendientes muy pronunciadas y complejas que varían entre 15% a 45%, lo cual permite un buen acceso para el aprovechamiento forestal y trazado de vías de extracción. En las partes altas los estratos medio y bajo se presentan en forma abierta o menos densos, contrariamente a las partes bajas y anegadas donde se presentan en mayor densidad asociados con lianas y epifitas, el vigor de la vegetación, es de bueno a muy bueno (Alvarado, 2012).

En el cuadro 12 se presenta la distribución del número de árboles por clase diamétrica de las 25 especies que reportan el mayor número de árboles, el cual asciende a 44,67 árboles/ha de un total de 51,78 árboles (cuadro 4-Anexo), de las cuales las cinco especies con mayor número de árboles son: *Eschweilera* sp. “machimango”, *Ocotea* sp. “moena”, *Tachigali* sp. “tangarana”, *Virola* sp. “cumala” y *Protium* sp. “copal”.

Cuadro 12. Número de árboles por hectárea y por clase diamétrica (cm) del bosque de colina alta.

N°	Nombre común	10 A 19,9	20 A 29,9	30 A 39,9	40 A 49,9	50 A 59,9	60 A 69,9	Total general
1	Machimango	1,44	1,56	4,11	1,33	0,67		9,11
2	Moena	1,33	0,67	0,89	0,44	0,33	0,11	3,78
3	Tangarana	0,78	0,33	1,11	0,56	0,44	0,56	3,78
4	Cumala	0,89	0,33	1,56	0,22	0,11	0,11	3,22
5	Copal	0,89	0,89	1,11	0,22			3,11
6	Huacapu	1,00	0,78	1,00				2,78
7	Quinilla	0,44	0,11	0,78	0,44	0,22		2,00
8	Caimitillo	0,78	0,11	0,67	0,22	0,11		1,89
9	Shiringa		0,56	1,00	0,11	0,11		1,78
10	Apacharama	0,33	0,22	0,44	0,22	0,11		1,33
11	Pucuna caspi	0,11	0,33	0,67		0,11		1,22
12	Ungurahui	0,44	0,22	0,33				1,00
13	Shimbillo	0,11	0,11	0,44	0,11	0,22		1,00
14	Chimicua		0,22	0,56	0,11			0,89
15	Cinta caspi	0,33		0,44	0,11			0,89
16	Mari mari	0,11	0,11	0,44	0,22			0,89
17	Aguanillo		0,11	0,44	0,11	0,11		0,78
18	Itauba	0,56	0,11	0,11				0,78
19	Azúcar huayo		0,11	0,33	0,11	0,22		0,78
20	Quillosa	0,11	0,11	0,22	0,22		0,11	0,78
21	Pona	0,67						0,67
22	castaña			0,44		0,11		0,56
23	Chullachaqui caspi	0,33	0,11	0,11				0,56
24	Leche huayo			0,44	0,11			0,56
25	Palisangre		0,11	0,33	0,11			0,56
	Sub total	10,67	7,22	18,00	5,00	2,89	0,89	44,67
	Total general	12,89	7,67	20,44	6,44	3,11	1,22	51,78

9.4. Índice de valor de importancia por tipo de bosque.

La organización del hábitat se describe a través de un índice de valor de importancia de los árboles presentes (IVI). Este índice refleja la abundancia de los árboles por especie, la frecuencia con que se presentan y el área o superficie que ocupa cada una.

En el cuadro 13 se muestra los valores del índice de valor de importancia de las 25 especies más importantes del bosque de terraza baja, donde se puede apreciar que juntas reportan el mayor peso ecológico ya que superan el 150% con

un IVI de 223,23%, que representa el 74,33% del total. Entre las especies más representativas tenemos a *Inga* sp. “shimbillo”, *Eschweilera* sp. “machimango”, *Theobroma* sp. “cacahuillo”, *Tachigali* sp. “tangarana” y *Hyeronima* sp. “purma caspi”.

Cuadro 13. Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea de un bosque de terraza baja.

N°	Nombre común	Abun/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
1	Shimbillo	13,26	13,47	2,84	29,58
2	Machimango	7,41	7,41	2,84	17,66
3	Cacahuillo	6,21	7,49	2,84	16,54
4	Tangarana	6,09	6,86	2,84	15,80
5	Purma caspi	6,33	5,06	1,70	13,10
6	Shiringa	4,42	5,19	2,84	12,46
7	Ungurahui	5,26	4,12	1,70	11,08
8	Caimitillo	3,23	3,76	2,84	9,82
9	Moena	3,35	3,60	2,27	9,22
10	Cafecillo	2,75	3,46	2,27	8,48
11	Cumala	3,23	2,33	2,27	7,83
12	Cetico	2,87	2,66	2,27	7,80
13	Quinilla	2,27	2,54	2,84	7,65
14	Aceroc caspi	1,79	1,93	2,27	6,00
15	Aguaje	1,91	1,79	2,27	5,97
16	Parinari	1,19	1,69	2,84	5,73
17	Copal	2,39	1,59	1,70	5,68
18	Pichirina	1,67	1,54	1,70	4,91
19	Rifari	1,55	1,42	1,70	4,68
20	Sacha uvilla	1,67	1,63	1,14	4,44
21	Pucuna caspi	1,55	0,98	1,70	4,24
22	Carahuasca	1,31	0,96	1,70	3,98
23	Mullaca caspi	1,08	0,78	1,70	3,56
24	Papelillo	0,48	0,80	2,27	3,55
25	Palisangre	0,60	1,16	1,70	3,46
	Sub total	83,87	84,25	55,11	223,23
	Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

En el cuadro 14 se muestra los valores del índice de valor de importancia de las 25 especies más importantes del bosque de colina baja, donde se puede verificar que juntas aportan el mayor peso ecológico ya que superan el 150% con un IVI de 209,58%, que representa el 69,86% del total. Entre las especies más representativas tenemos a *Eschweilera* sp. “machimango”, *Inga* sp. “shimbillo”, *Ocotea* sp. “moena”, *Pouteria* sp. “caimitillo” y *Tachigali* sp. “tangarana”.

Cuadro 14. Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea de un bosque de colina baja.

N°	Nombre común	Abu/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
1	Machimango	14,03	15,18	2,34	31,55
2	Shimbillo	6,03	6,73	2,34	15,10
3	Moena	6,73	5,46	2,34	14,54
4	Caimitillo	5,19	5,96	1,95	13,10
5	Tangarana	4,42	5,90	2,34	12,67
6	Shiringa	4,84	4,98	1,95	11,77
7	Copal	4,77	4,06	1,95	10,78
8	Cumala	4,28	3,27	1,95	9,50
9	Cacahuillo	4,28	3,43	1,56	9,27
10	Pucuna caspi	3,44	3,13	1,95	8,52
11	Palisangre	2,31	3,01	2,34	7,66
12	Ungurahui	3,37	2,43	1,17	6,97
13	Quinilla	2,31	2,51	1,95	6,78
14	Aguanillo	1,33	1,94	2,34	5,62
15	Huacapu	1,89	1,32	1,95	5,16
16	Carahuasca	2,03	1,34	1,56	4,93
17	Pashaco	1,33	1,50	1,95	4,78
18	Remo caspi	0,84	1,10	2,34	4,29
19	Apacharama	1,47	1,21	1,56	4,24
20	Chimicua	1,61	1,14	1,17	3,93
21	Caucho masha	0,63	0,83	2,34	3,81
22	Parinari	1,19	1,43	1,17	3,80
23	Añuje rumo	0,63	1,52	1,56	3,71
24	Aceroc caspi	1,19	1,19	1,17	3,55
25	Azúcar huayo	1,12	0,86	1,56	3,55
	Sub total	81,26	81,43	46,80	209,58
	Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

En el cuadro 15 se muestra los valores del índice de valor de importancia de las 25 especies más importantes del bosque de colina alta, donde se puede comprobar que juntas aportan el mayor peso ecológico ya que superan el 150% con un IVI de 241,53%, que representa el 80,51% del total. Entre las especies más representativas tenemos a *Eschweilera* sp. “machimango”, *Tachigali* sp. “tangarana”, *Ocotea* sp. “moena”, *Virola* sp. “cumala” y *Protium* sp. “copal”.

El Índice de Valor de Importancia es diferente para cada especie, ya que en el proceso de transición las especies que dominan una etapa se tornan menos abundantes y frecuentes en la etapa siguiente.

Cuadro 15. Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea de un bosque de colina alta.

N	Nombre común	Abun/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
1	Machimango	17,60	18,44	3,36	39,39
2	Tangarana	7,30	10,78	4,03	22,10
3	Moena	7,30	7,06	4,03	18,38
4	Cumala	6,22	5,75	4,03	16,00
5	Copal	6,01	4,01	2,68	12,71
6	Quinilla	3,86	4,64	3,36	11,86
7	Huacapu	5,36	3,17	2,01	10,55
8	Caimitillo	3,65	3,37	3,36	10,37
9	Shiringa	3,43	3,53	2,68	9,65
10	Apacharama	2,58	2,68	3,36	8,61
11	Shimbillo	1,93	2,22	3,36	7,51
12	Pucuna caspi	2,36	2,18	2,68	7,22
13	Quillosisa	1,50	1,98	3,36	6,84
14	Aguanillo	1,50	2,25	2,68	6,44
15	Azúcar huayo	1,50	2,13	2,68	6,32
16	Mari mari	1,72	1,90	2,68	6,30
17	Chimicua	1,72	1,79	2,01	5,52
18	Pashaco	1,07	1,63	2,68	5,38
19	Cinta caspi	1,72	1,27	2,01	5,00
20	Ungurahui	1,93	0,97	2,01	4,92
21	Palisangre	1,07	1,40	2,01	4,49
22	Añuje rumbo	0,64	1,64	2,01	4,29
23	Itauba	1,50	0,69	2,01	4,20
24	Castaña	1,07	1,36	1,34	3,78
25	Leche huayo	1,07	1,29	1,34	3,71
	Sub total	85,62	88,13	67,79	241,53
	Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

9.5. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por tipo de bosque.

Cuadro 16. Modelos alométricos que presentan mejor relación del número de árboles por clase diamétrica por tipo de bosque.

Tipo de bosque	Ecuación	Parámetros estimados				r	R²
		Constante	b1	b2	b3		
Terraza baja	Cúbico	4,518	0,213	0,051	-0,001	0,67	0,47
Colina baja	Exponencial	136,126	-0,054			0,77	0,59
Colina alta	Exponencial	36,231	-0,045			0,83	0,68

En el cuadro 16 se presenta los modelos alométricos cúbico y exponencial que se ajustan a los tres tipos de bosque del área de estudio con sus estadígrafos del

coeficiente de correlación (r) y el coeficiente de determinación (R^2). Además, se puede apreciar que el bosque de colina alta exhibe el más alto coeficiente de determinación (0,68) y el menor muestra el bosque de terraza baja (0,47).

9.6. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por especie.

En los cuadros 17, 18 y 19, se exponen los modelos alométricos cúbico, cuadrático, exponencial y logística ajustados a la estructura diamétrica por especie para los tres tipos de bosque. Para determinar la bondad de ajuste a los cálculos obtenidos, fue necesario realizar las pruebas estadísticas del coeficiente de correlación (r) y el coeficiente de determinación (R^2). También, se puede apreciar que las especies que muestran el más alto grado de asociación son *Theobroma* sp. “cacahuillo” del bosque de colina baja, *Protium* sp. “copal”, *Miquartia* sp. “huacapu” y *Pouteria* sp. “caimitillo” pertenecen al bosque de colina alta.

Cuadro 17. Modelos alométricos que presentan mejor relación del número de árboles por clase diamétrica por especie del bosque de terraza baja.

	Especies	Parámetros estimados				r	R^2	
		Constante	b1	b2	b3			
Ecuación	1	Shimbillo	2,702	-0,197	0,014	0,000	0,72	0,51
	1	Machimango	-0,448	0,122	-3,393E-005	-3,750E-005	0,74	0,51
	1	Cacahuillo	0,200	-0,103	-0,009	0,000	0,86	0,75
	1	Tangarana	3,188	-0,262	0,010	0,000	0,68	0,46
	2	Purma caspi	-1,258	0,219	-0,004		0,62	0,38
	1	Purma caspi	-1,595	0,125	0,000	-3,667E-005	0,82	0,67
	1	Ungurahui	-6,766	0,760	-0,020	0,000	0,78	0,60
	1	Caimitillo	-0,677	0,047	0,001	-3,667E-005	0,70	0,49
	1	Moena	4,339	-0,433	0,015	0,000	0,84	0,71
	1	Cafecillo	-0,346	-0,023	0,004	-6,583E-005	0,79	0,62

1= Cúbico 2=Cuadrático 3= Exponencial 4=Logística

Cuadro 18. Modelos alométricos que presentan mejor relación del número de árboles por clase diamétrica por especie del bosque de colina baja.

	Ecuación	Especies	Parámetros estimados				r	R ²
			Constante	b1	b2	b3		
3		Machimango	12,857	-0,040			0,72	0,52
1		Shimbillo	0,880	-0,180	0,014	0,000	0,71	0,50
3		Moena	13,813	-0,069			0,87	0,75
1		Caimitillo	0,117	-0,015	0,006	0,000	0,54	0,29
2		Tangarana	-2,092	0,213	-0,003		0,71	0,50
1		Shiringa	0,880	-0,180	0,014		0,71	0,50
1		Copal	-7,246	0,855	-0,022	0,000	0,77	0,60
1		Cumala	-0,012	0,187	-0,005	2,750E-005	0,89	0,79
1		Cacahuillo	13,982	-1,713	0,071	-0,001	1,00	1,00
2		Pucuna caspi	-2,832	0,293	-0,004		0,65	0,42

Cuadro 19. Modelos alométricos que presentan mejor relación del número de árboles por clase diamétrica por especie del bosque de colina alta.

	Ecuación	Especies	Parámetros estimados				r	R ²
			Constante	b1	b2	b3		
1		Machimango	-1,803	0,241	-0,002	-2,583E-005	0,73	0,53
1		Tangarana	0,472	0,020	-0,001	3,056E-006	0,29	0,08
1		Moena	2,478	-0,111	0,002	-1,778E-005	0,94	0,89
4		Cumala	0,508	1,046			0,77	0,59
1		Copal	4,212	-0,437	0,018	0,000	1,00	1,00
1		Quinilla	2,130	-0,206	0,007	-7333E-005	0,68	0,47
2		Huacapu	2,155	-0,110	0,002		1,00	1,00
2		Caimitillo	2,155	-0,110	0,002		1,00	1,00
1		Shiringa	-3,964	0,401	-0,011	8,417E-005	0,87	0,76
1		Apacharama	0,664	-0,044	0,002	-1,833E-005	0,78	0,60

X. DISCUSIÓN

10.1. Composición florística del área de estudio.

La estructura y composición de los bosques se ve afectada por la ocurrencia de disturbios de origen natural o antropogénico. La ocurrencia de disturbios frecuentes determina el predominio de especies colonizadoras, mientras que en áreas más estables el dosel del bosque está dominado por especies tolerantes a la sombra (Leiva, 2001; Pinazo *et al.* 2003). La diversidad que presenta un bosque depende de la cantidad de especies que lo constituyan, es decir cuanto mayor es el número de especies mayor será la diversidad. Un total de 21 especies de árboles con $dap \geq 10$ cm se identificaron en las 18 parcelas, representando a 30 familias y 84 géneros (cuadro 1- Anexo).

Las especies se agrupan en familias de acuerdo a sus características botánicas según las especies reportadas, la familia Arecaceae presentó mayor cantidad de especies con un total de 7, con predominio de los géneros *Bataua*, *Exzorrhiza*, *Precatoria*, *Chambira*, *Flexuosa*, *Deltoidea* y *Maripa*, seguido de la familia Fabaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae y Bignoniaceae, con predominio de los géneros *Cateniformis*, *Triplinervia*, *Brasiliensis* y *Copaia*. Alvarado (2012), para un estudio sobre estructura horizontal y valoración económica de las especies de madera comercial en los bosques de terraza baja, terraza media, colina baja y colina alta en el distrito del Napo, reporta haber evaluado en total 440 especies de árboles con $dap \geq 10$ cm en las 12 parcelas evaluadas, representando a 51 familias y 223 géneros. Además, la familia Fabaceae fue la que presentó mayor cantidad de especies con un total de 86, con predominio de los géneros *Inga*, *Parkia*, *Swartzia*, *Macrolobium* y *Tachigali*, seguido de la familia Rubiaceae con 17, Moraceae con 14, Euphorbiaceae con 13 y Lauraceae con 10 géneros

respectivamente, con predominio de los géneros Simira, Brosimum, Sloanea y Ocotea; mientras que los resultados del inventario florístico ejecutado por Del Risco (2006), presenta en total 37 familias, 131 géneros y 275 especies, ambos estudios difieren al ser comparados con los resultados obtenidos en la presente investigación.

10.2. Limpieza y normalidad de los datos del inventario forestal del área de estudio.

La limpieza de los datos del inventario forestal se presenta en los cuadros 4, 5 y 6 donde se puede verificar que durante el proceso se eliminaron en total 223 datos correspondientes al diámetro, altura comercial y altura total, de las cuales 78 le corresponde al bosque de terraza baja, 119 al bosque de colina baja y 26 al bosque de colina alta respectivamente, cabe indicar que dichos valores extremos hacían que los datos en general muestren mayor heterogeneidad. Además, se puede aseverar que en cuanto al desvío de los datos con respecto a la media el DAP del bosque de terraza baja presenta el mayor valor con 28,87, mientras que el menor valor reporta la altura comercial del mismo tipo de bosque con 11,59. Asimismo, la mayor variabilidad ostenta la altura total del bosque de colina alta con 29,87% y la menor presenta la altura total del bosque de terraza baja con 14,73%.

Las pruebas de normalidad que se efectuaron a los datos del diámetro, altura comercial y altura total, después de haber realizado la limpieza de ellos se exhibe en el cuadro 7, 8 y 9 donde es posible comprobar que según los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk se puede acreditar que los datos son normales, toda vez que el valor de P-value es mayor que alfa al 0,05 de significancia. De igual manera en las figuras 3, 4, 5, 9, 10, 11, 15, 16 y 17 se luce los histogramas de

frecuencias del diámetro, altura comercial y altura total por tipo de bosque con su correspondiente curva normal, donde se puede evidenciar que los datos son normales. Sandoval (2014), indica para un inventario forestal realizado en el distrito de Mazán que según la prueba de Shapiro-Wilk los datos se normalizaron porque el valor de P-value es mayor que el valor de alfa al 0,05 de significancia. Además el diámetro presenta un coeficiente de variación de 22,68% y la altura comercial 7,04% respectivamente; estos resultados difieren al ser confrontados con los obtenidos en el presente estudio.

En las figuras 6, 7, 8, 12, 13, 14, 18, 19, y 20, se presenta el diagrama de boxplot o caja de bigotes por tipo de bosque de los datos correspondientes al diámetro, altura comercial y altura total, a través del cual es posible indicar que la mejor distribución de los datos le corresponde al diámetro ya que la mediana separa en dos partes casi iguales a la serie de datos, a diferencia de los valores de altura comercial y altura total que muestran mayor variación.

10.3. Número de árboles por clase diamétrica por tipo de bosque y especie.

Conforme se aprecia en los cuadros 10, 11 y 12 las especies se agrupan con mayor número de árboles en las clases diamétricas inferiores mientras que en las clases diamétricas superiores (\geq a 50 cm) presentan pocos individuos, pero con árboles de gran tamaño con 0,55 árboles/ha (2,07%) para el bosque de terraza baja, 6,44 árboles/ha (4,95%) para el bosque de colina baja y 2,89 árboles/ha (6,47%) para el bosque de colina alta; este escenario define una elevada densidad (estrechez) de individuos delgados y escasos árboles de gran tamaño creciendo en forma dispersa, esta característica estructural es típica en los bosques húmedos tropicales. Villacorta (2012), indica haber encontrado para árboles con \geq a 60 cm de DAP 78 árboles/ha (7,18%) para el bosque de terraza

baja, 43 árboles/ha (5,70%) para el bosque de terraza alta y 27 árboles/ha (6,98%) para el bosque de colina baja, los mismos que reflejan ser diferentes al ser confrontados con respecto al presente estudio.

El mayor número de árboles se concentra en la tercera clase diamétrica (30 a 39,9) con 14,21 árboles/ha para el bosque de terraza baja, 62,89 árboles/ha para el bosque de colina baja y 18,00 árboles/ha para el bosque de colina alta que representan el 53,56%, 48,38% y 40,30% respectivamente. Las variaciones que presentan en cuanto al número de árboles por clases diamétricas se debe a la gran cantidad de árboles que son capaces de establecerse durante los primeros años (regeneración); sin embargo conforme aumenta la clase diamétrica, la cantidad de individuos disminuye producto de la competencia y las exigencias lumínicas que requieren algunas especies para mantenerse dentro del bosque, resultando una alta mortalidad de especies que no logran adaptarse a nuevas condiciones. Además, se observaron marcadas diferencias del incremento en diámetro entre individuos aún de la misma categoría diamétrica; el crecimiento rápido de algunos árboles puede explicarse, en parte por el crecimiento más lento de los otros.

Al respecto Wadsworth (2000), indica que el destino de cada árbol depende de su capacidad de tolerar o dominar a sus vecinos, lo que a su vez depende, en parte, de la capacidad relativa de su sistema radicular para obtener agua y nutrientes, y de sus copas para alcanzar una iluminación adecuada. Mientras que Ayerde (1996) citado por Villacorta (2012), manifiesta que los árboles de crecimiento más rápido son los que poseen genotipos más eficientes y además se ubican en los micrositios más favorables, sin embargo, agrega que el crecimiento e incremento en diámetro depende más de la densidad, situación que dentro de ciertos límites

presenta un incremento en diámetro mayor cuando hay más espacio. Lamprecht (1962), manifiesta que una distribución regular, es decir mayor número de individuos en las clases inferiores, es la mayor garantía para la existencia y sobrevivencia de las especies; por el contrario, cuando ocurre una estructura diamétrica irregular, las especies tienden a desaparecer con el tiempo.

La distribución diamétrica del bosque ofrece una idea de cómo están representados en el bosque las diferentes especies según clases diamétricas. Como se puede apreciar en los totales de los cuadros 10, 11 y 12 estos bosques se encuentran en un proceso de recuperación después de la intervención humana o natural (caída de árboles, derrumbes, entre otros), debido a que la disminución de las especies no es continua y que en algún tiempo todas las especies estaban representadas por individuos que se podría incluir en todas las clases diamétricas.

10.4. Índice de valor de importancia por tipo de bosque del área de estudio.

Lamprecht (1990), manifiesta que las características de una masa forestal se pueden aproximar mediante el índice de valor de importancia, este índice se compone de parámetros como la abundancia, la frecuencia y la dominancia. Luego de un aprovechamiento forestal, se modifican los parámetros antes mencionados, donde la capacidad de los ecosistemas para reponer su composición y estructura original depende, además, de las condiciones naturales antes mencionadas, como también de la severidad con que se alteraron las funciones ecológicas del ecosistema.

Las 25 especies más importantes del bosque de colina alta presenta el más alto IVI del área de estudio con 241,53% que representa el 80,51% del total (cuadro 15). El índice de valor de importancia que representa la importancia ecológica de una especie vegetal, ubica a *Eschweilera* sp. "machimango" (39,39%) de la familia

Lecythidaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la superficie que ocupa (dominancia); le sigue *Tachigali* sp. “tangarana” (22,107%), de la familia Fabaceae debido principalmente por su dominancia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *Ocotea* sp. “moena” (18,38%), *Virola* sp. “cumala” (16,00%), *Protium* sp. (12,71%) y el menor exhibe el bosque de colina baja con 209,58% que constituye el 69,86% (cuadro 14) que ubica a *Eschweilera* sp. “machimango” (31,55%) de la familia Lecythidaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por la superficie que ocupa por ser de tamaño sobresaliente y por su abundancia, le sigue *Inga* sp. “shimbillo” (15,10%), de la familia Fabaceae por su dominancia. Otras especies que forman parte del grupo de las más importantes son: *Ocotea* sp. “moena” (14,54%), *Pouteria* sp. “caimitillo” (13,10%) y *Tachigali* sp. “tangarana” (12,67%).

Villacorta (2012), reporta al bosque húmedo de colina baja con el mayor IVI con 167,34% que representa el 55,78% del total y además indica que *Brosimum lactescens* “chimicua” (14,71%) de la familia Moraceae es la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale por su abundancia y dominancia; mientras que el menor alcanzó el bosque húmedo de terraza alta con 161,62% que representa el 49,73% del total y sitúa a *Inga* sp “shimbillo” (14,59%) de la familia Fabaceae como la especie ecológicamente más importante de este bosque, que sobresale debido principalmente a su dominancia y abundancia; estos resultados difieren al ser comparados con lo expuesto en el presente estudio. Del mismo modo Del Risco (2006), también encontró diferentes resultados con los obtenidos en el presente trabajo con 264,49% y 217,39% de IVI e inclusive difieren con relación a las especies.

Los bajos valores de frecuencia que reportan las especies del área de estudio demuestran que se trata de un bosque muy heterogéneo, donde las especies menos frecuentes corren riesgo de extinción en el área. El hecho de que existe poca abundancia y dominancia de especies comerciales se debe en gran medida a los aprovechamientos selectivos realizados inadecuadamente. El Índice de Valor de Importancia es diferente para cada especie, ya que en el proceso de transición las especies que dominan una etapa se tornan menos abundantes y frecuentes en la etapa siguiente.

10.5. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por tipo de bosque.

La curva típica de distribución de frecuencias por clases diamétricas en los bosques tropicales, reportan una distribución abundante en las clases diamétricas inferiores y va disminuyendo a medida que se consideran diámetros mayores; es así que con los modelos alométricos que presentan una buena relación de ajuste, nos permitirá estimar el número de individuos por clase diamétrica de los diámetros que caen fuera de los rangos evaluados sin necesidad de realizar la toma de información de campo. El cuadro 16, muestra los modelos alométricos cúbico y exponencial que se ajusta a los tres tipos de bosque del área de estudio con sus estadígrafos del coeficiente de correlación (r) y el coeficiente de determinación (R^2). Además, se puede contrastar que el bosque de colina alta presenta el más alto coeficiente de correlación ($r = 0,83$) y determinación ($R^2 = 0,68$) y el menor ostenta el bosque de terraza baja ($r = 0,67$) ($R^2 = 0,47$). Los resultados encontrados en el presente estudio difieren con relación a los valores reportados por Burga (1993) cuando se refiere al coeficiente de determinación pero son iguales con relación al modelo alométrico.

Ruiz (2013), manifiesta haber encontrado para un estudio sobre modelos alométricos para nueve tipos de bosques y especies de la cuenca del Pastaza que el modelo alométrico exponencial se ajusta a la mayoría de los tipos de bosque con un total de 5 que representa el 55,56%; además, el bosque de colina baja reporta 0,950 de coeficiente de correlación y 0,903 de coeficiente de determinación; mientras que Villacorta (2012), indica haber encontrado en un estudio sobre el mismo tipo de bosque que el modelo alométrico exponencial presentó el mejor ajuste con 0,807 de coeficiente de correlación y 0,651 de coeficiente de determinación, ambos estudios concuerdan con respecto al modelo alométrico ajustado pero difiere con relación a los valores reportados.

10.6. Relación entre la estructura diamétrica y abundancia por especie.

En los cuadros 17, 18 y 19, se exponen los modelos alométricos cúbico, cuadrático, exponencial y logística ajustados a la estructura diamétrica por especie para los tres tipos de bosque del área de estudio. Para determinar la bondad de ajuste de los cálculos realizados, fue necesario efectuar las pruebas estadísticas del coeficiente de correlación (r) y el coeficiente de determinación (R^2).

El bosque de terraza baja reporta a las especies *Theobroma* sp. “cacahuillo” (0,75) y *Ocotea* sp. “moena (0,71) con mayor coeficiente de determinación; mientras que para el bosque de colina baja, la especie *Theobroma* sp. “cacahuillo” (1,00) presenta el más alto grado de asociación; asimismo, las especies *Protium* sp. “copal”, *Minquartia* sp. “huacapu” y *Pouteria* sp. “caimitillo” con 1,00 de coeficiente de correlación y determinación respectivamente son las que exhiben el más alto coeficiente de determinación para el bosque húmedo de colina alta.

Por el contrario la especie *Hyeronima* sp. "purma caspi" con $R^2=0,38$ es la especie del bosque de terraza baja que tiene el coeficiente de determinación menor de todo el grupo, pero 5 especies que hacen el 50% de las 10 especies más importantes tienen un grado de asociación superior a 0,60. De igual manera las especies *Pouteria* sp. "caimitillo" ($R^2=0,29$) e *Iryanthera* sp. "pucuna caspi" (0,42) del bosque de colina baja son las que tienen el menor coeficiente de correlación, pero 3 especies que hacen el 30% del total de este bosque muestran un coeficiente de correlación mayor a 0,60. Por su parte en el bosque de colina alta la especie *Tachigali* sp. "tangarana" alcanzó el más bajo coeficiente de determinación con $R^2=0,08$, sin embargo 5 especies muestran una asociación superior a 0,60.

Ruiz (2013), revela para un estudio realizado en la cuenca del Pastaza que en el bosque de colina baja ligeramente disectada la especie *Ocotea oblonga* "moena" presenta el más alto grado de asociación (1,00), mientras que para el bosque de colina baja fuertemente disectada está representada por la especie *Cariniana decandra* "papelillo" (1,00). Por su parte Villacorta (2012), reporta a las especies *Couepia bracteosa* "parinari" con 0,96 y *Eschweilera coriacea* "machimango blanco" con 0,97 son las que alcanzaron el más alto coeficiente de determinación para el bosque de colina baja. Por el contrario la especie *Parkia igneiflora* "pashaco" con $R^2= 0,165$ es la especie que tiene el coeficiente de correlación menor de todo el grupo, pero 4 especies (40%) tienen un grado de asociación superior a 0,80 del mismo bosque. Estos resultados son diferentes al ser comparados con lo reportado en el presente estudio.

XI. CONCLUSIONES

1. En el área de estudio se han registrado en total 21 especies, 84 géneros, 30 familias y 2729 árboles; además la familia Arecaceae reporta el más alto número de especies con un total de siete, le siguen en importancia la Fabaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae y Bignoniaceae.
2. Según la prueba de Shapiro-Wilk los datos se normalizaron porque el valor de P-value es mayor que el valor de alfa al 0,05 de significancia para los tres tipos de bosque.
3. Las 25 especies del bosque de terraza baja reportan en total 26,53 árboles/ha; mientras que el bosque de colina baja exhibe 130,00 árboles/ha y el bosque de colina alta muestra 44,67 árboles/ha.
4. La especie *Inga* sp. “shimbillo” de la familia Fabaceae es la más importante ecológicamente del bosque de terraza baja con 12,33% de IVI, mientras que los bosques de colina baja y colina alta están representados por la especie *Eschweilera* sp. “machimango” de la familia Lecythidaceae con valores de 22,22% y 9,11% de IVI respectivamente.
5. La distribución diamétrica por tipo de bosque se ajustó a los modelos de distribución de tipo cúbico y exponencial con valores de 0,47, 0,59 y 0,68 de coeficiente de determinación tanto para el bosque de terraza baja, colina baja y colina alta.
6. La distribución diamétrica por especie se ajustó a los modelos de distribución de tipo cúbico, cuadrático, exponencial y logística, donde la especie *Theobroma* sp. “cacañillo” del bosque de terraza baja y las especies *Protium* sp. “copal”, *Minquartia* sp. “huacapu” y *Pouteria* sp. “caimitillo” del bosque de colina alta reportan el más alto grado de asociación ($R^2=1,00$).

XII. RECOMENDACIONES

1. Estimar el número de individuos por clase diamétrica para las especies cacahuillo y moena para el bosque de terraza baja, moena, cumala y cacahuillo para el bosque de colina baja y moena, copal, huacapú, caimitillo y siringa para el bosque de colina alta, porque presentan el más alto grado de asociación.
2. Ensayar otros modelos alométricos para definir el ajuste de aquellas especies que no presentan alta asociación.
3. Realizar estudios similares en otros sectores para determinar el grado de asociación de las diferentes especies con la finalidad de realizar comparaciones.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J. 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. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos-Perú. 150 p.
- Alvarez, G. 2008. Modelos alométricos para la estimación de biomasa aérea de dos especies nativas en plantaciones forestales del trópico de Cochabamba, Bolivia. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Tesis (Magíster Scientiae). Escuela de Postgrado. Turrialba, Costa Rica. 76 p.
- Alves, L. F. y F. A. Santos. 2002. Tree allometry and crown shape of four tree species in Atlantic rain forest, south-east Brazil. *J. Trop. Ecol.* 18: 245-260.
- Balseca, R. C. 2010. Inventario forestal de un bosque de colina baja ligeramente disectada con fines de manejo en la localidad de Nuevo Triunfo 2da. Zona. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos-Perú. 50 p.
- Barkman, J. 1979. The investigación of vegetati3n texture ant structure. In: M.J. Werger (ed). *Tge study of vegetati3n*: 123-160
- Bermeo, A. 2010. Inventario forestal para el plan de manejo de la concesión 16-IQ/C-J-185-04, cuenca del río Itaya. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Loreto-Perú. 72 P.
- Burga, R. 1993. Determinaci3n de la estructura total y por especie en tres tipos de bosques en Iquitos-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. Iquitos-Perú. 126 p.

- Burga, R. 2008. Influencia de las características físicas y químicas del suelo sobre la estructura y composición florística en diferentes fisonomías en el sector Cabaloccocha-Palo Seco-Buen Suceso. Tesis (Grado de Doctor). Ciencias Ambientales. Universidad Nacional de Trujillo. Loreto-Perú. 248 p.
- Cardenas, L. 1986. Estudio ecológico y diagnóstico silvicultural de un bosque de terraza media en la llanura aluvial del río Nanay, amazonía peruana. Tesis (Magíster Scientiae). Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. Dpto. de Recursos Naturales Renovables. Turrialba, Costa Rica. 133 p.
- Cascante, M. A. y A. Ch. Estrada. 1991. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el valle central de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop. Mar.* 49 (1) 213-225.
- Davis, S. L. y K. N. Johnson. 1987. *Forest Management*". Third edition. McGraw-Hill. New York. 730 p.
- Del Risco, P. P. 2006. Evaluación del potencial forestal del área de influencia comprendida entre las quebradas Sucusari y Yanayacu del Distrito de Mazán-Loreto-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Loreto-Perú. 203 p.
- Delgado, L. A.; F. M. Acevedo, H. Castellanos.; H. Ramírez y J. Serrano. 2005. Relaciones alométricas y patrones de crecimiento para especies de árboles de la reserva forestal Imataca, Venezuela. 8 p.
- Di Rienzo, J. A.; M. G. Balzarini.; F. Casanoves.; L. A. Tablada.; E. M. Diaz. y C. W. Robledo. 2001. *Estadística para las ciencias agropecuarias*. 4ta. Edición. Cordova Argentina. 322 p.
- Díaz, C. E. 2010. "Valoración económica y estructura horizontal de especies comerciales en un bosque natural de colina baja, distrito del Napo, Loreto, Perú". Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos-Perú. 50 p.

- FAO. 1974. Traducido por Knowles O.H. Levantamientos florestais realizados pela misao FAO na amazonia (1956-1961) GRAFISA. Belen Para Vol. 2. 705 p.
- Finol, H. 1974. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Rev. For. De Venezuela*. 14(21): 29-48
- Fontes, L. M. 1999. Padrões alométricos em espécies arbóreas pioneiras tropicais. Allometric patterns for tropical pioneer tree species. *Scientia Forestalis* 55: 79-87
- Hawley, C. y M. Smith. 1972. Silvicultura práctica. Omega S.A. Barcelona. 544 p.
- Henry, H. A. y L. W. Aarssen. 1999 The interpretation of stem diameter-height allometry in trees: biomechanical constraints, neighbour effects or biased regression. *Ecol. Lett.* 2: 89-97
- Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. *Acta científica venezolana*. 13 (2): 57-65
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Cooperación Técnica – República Federal de Alemania GTZ. GR. 335 p.
- Leiva, J. 2001. Comparación de las estrategias de regeneración natural entre los bosques primarios y secundarios en las zonas bajas del atlántico costarricense. Tesis (Bachiller en ingeniería forestal). Cartago, Costa Rica, ITCR. 102 p.
- Loetsch, F. *et al.* 1973. Forest inventory. Manchen. BLV. 2. 469
- Loja, W. 2010. Potencial maderable de un bosque de colina baja del censo forestal de la comunidad nativa San Antonio, río Pintuyacu-Alto Nanay, Loreto, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos, Perú. 54 p.
- López, M. D.; P. L. Soto.; F. G. Jiménez y S. D. Hernández. 2003. Relaciones alométricas para la predicción de biomasa forrajera y leña de acacia pennatula y guazuma ulmifolia en dos comunidades del norte de Chiapas, México. Interciencia. Caracas, Venezuela. 339 p.

- Macedo, F. J. 2010. Tamaño óptimo de la unidad de muestreo para inventarios forestales en la comunidad campesina de Tres Unidos, Distrito del Alto Nanay. Región Loreto. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. 49 p.
- Malleux, J. 1982. Inventario forestal en bosques tropicales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 414 p.
- Malleux, J. y E. Montenegro. 1971. Manual de dasimetría. Universidad Nacional Agraria La Molina. FAO. Lima-Perú. 216 p.
- Marmillod, D. 1982. Methodik und Ergebnisse von Untersuchungen über Zusammensetzung und Aufbau eines Torfmoos in peruanischen Amazonien. Dissert. Der forest. FECD. Univ. Göttingen. 198 p.
- Ojeda, W. 1974. Estudio de la curva exponencial de distribución de frecuencias por clases diamétricas en bosques tropicales. Tesis Ingeniero Forestal. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 95 p.
- Paima, R. G. 2010. Evaluación del potencial maderero, con fines de manejo en la concesión forestal Agrícola y Servicios el Tigre S.R.L. Cuenca del Nahuapa, distrito del Tigre. Loreto-Perú. 57 p.
- Pelagio, M. 1975. Estudio de la distribución de frecuencias por clases diamétricas de 26 grupos de especies forestales del bosque nacional Alexander Von Humboldt-Pucallpa. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 173 p.
- Perez, D. 2001. Inventario forestal con fines de valorización en la carretera Nauta-Iquitos. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. Artículo Científico. 21 p.
- Pinazo, M. A.; Gasparri, N. I.; Goya, J. F.; y Arturo, M. F. 2003. Caracterización estructural de un bosque de *Podocarpus parlatorei* y *Juglans australis* en Salta, Argentina. Laboratorio de investigaciones en sistemas ecológicos y ambientales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata. *Rev. Biol. Trop.* 51(2):361-368

- Posada, S. L.; M. S. Zoot. y R. Rosero. 2007. Comparación de modelos matemáticos: una aplicación en la evaluación de alimentos para animales. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 20: 141-148
- Quirós, B. K. y M. R. Quesada. 2003. Composición florística y estructural de un bosque primario. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 15 p.
- Ramírez M. H. y M. B. Zepeda. 1994. Rendimientos maderables de especies forestales; actualidades en México". In: IV Reunión Nacional de Plantaciones Forestales. SF y de FS/INIFAP. México, D.F. s/p.
- Rangel, O. y A. Velásquez. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 87 p.
- Regalado, M. A.; R. E. Peralta. y R. C. A. González. 2005. Como hacer un modelo matemático. 18 p.
- Ruiz, M. A. 2013. Modelos alométricos para nueve tipos de bosques y especies de la cuenca del Pastaza provincia del Datem del Marañón, Loreto-Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos-Perú. 141 p.
- Sandoval, M. N. 2014. Especies de importancia ecológica y relación entre la estructura diamétrica y la abundancia, en un bosque de colina baja. Distrito Mazán. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Loreto-Perú. 103 p.
- Segura, M. y H. Andrade. 2008. Como construir modelos alométricos de volumen, biomasa o carbono de especies leñosas perennes. *Agroforestería en las Américas* N° 46(2): 96
- Swaine, M. D. y T. C. Whitmore. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forest. *Vegetation*. 86 p.
- Tovar, A. 2000. Diccionario ecológico, forestal, ambiental, recursos naturales y conservación. CONCYTEC. Lima-Perú. 320 p.

- Villacorta, F. M. 2012. Relación de la abundancia y estructura diamétrica en tres tipos de bosque y especies más importantes en la cuenca media del río Arabela. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Loreto-Perú. 90 p.
- Villanueva, G. 1984. Inventario forestal de los bosques de San Juan del Ojeal-Río Amazonas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos-Peru. 48 p.
- WABO, E. 2003. Inventarios forestales. Consultor forestal. Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 23 p.
- WADSWORTH, F. 2000. Producción Forestal para América Tropical. Departamento de Agricultura de los EE.UU. Servicio Forestal. Manual de agricultura 710-S. Washington, DC. 563 p.
- Walsh-Perú-A. 2012. Línea Base Física - EIAS de la prospección sísmica 2D en los Lotes 123 y 124. Lima-Perú. 164 p.
- Walsh-Perú-B. 2012. Línea Base Biológica - EIAS de la prospección sísmica 2D en los Lotes 123 y 124. Lima-Perú. 417 p.
- Watzlawick, L. F.; C. R. Sanquetta y A. A. De Mello. 2001. Ecuaciones de biomasa aérea en plantaciones de *Araucaria angustifolia* en el sur del estado de Paraná, Brasil. Simposio "Medición y monitoreo de la captura de carbono en ecosistemas forestales". Valdivia, Universidad Austral de Chile. 10 p.
- Zeide B. y C. Vanderschaaf. 2002. The effect of density on the height-diameter relationship. En Outcalt KW (Ed.) Proceedings of the eleventh biennial southern silvicultural research conference. Gen. Tech. Rep. SRS-48. USDA. Asheville, NC, EEUU. 466 p.
- (www.siamazonia.org.pe).
- http://www.investigacion-operaciones.com/Metodologia_IO.htm

A N E X O

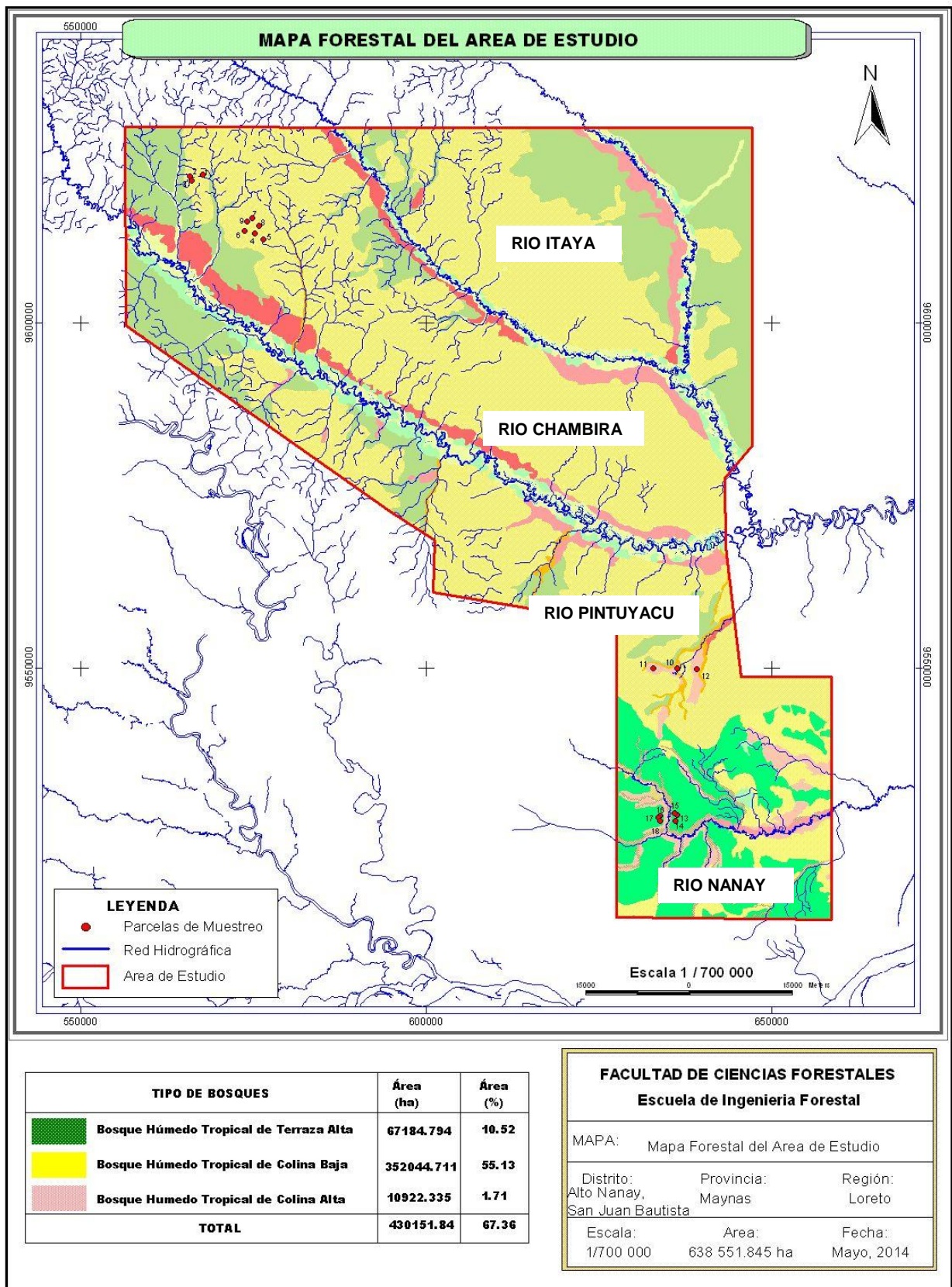


Figura 1. Mapa forestal del área de estudio.

Cuadro 1. Composición florística del área de estudio.

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Sacha casho	<i>Anacardium sp.</i>	Anacardiaceae
2	Carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae
3	Zorro caspi	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae
4	Tortuga caspi	<i>Duguetia sp.</i>	Annonaceae
5	Espintana	<i>Anaxagorea sp.</i>	Anonaceae
6	Anonilla	<i>Annona sp.</i>	Anonaceae
7	Quillobordon	<i>Aspidosperma sp.</i>	Apocynaceae
8	Leche huayo	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae
9	Naranja podrido	<i>Parahancornia peruviana</i>	Apocynaceae
10	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae
11	Pona	<i>Socrate exorrhiza</i>	Arecaceae
12	Huasai	<i>Euterpe precatória</i>	Arecaceae
13	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae
14	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae
15	Huacrapona	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae
17	Inayuga	<i>Attalea maripa</i>	Arecaceae
18	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae
19	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae
20	Zapotillo	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae
21	Punga	<i>Pachira sp.</i>	Bombacaceae
22	Zancudo caspi	<i>Matisia malacocalyx</i>	Bombacaceae
23	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae
24	Almendro	<i>Caryocar Glabrum</i>	Caryocaraceae
25	Sacha uvilla	<i>Pourouma sp.</i>	Cecropiaceae
26	Cetico	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae
27	Parinari	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae
28	Apacharama	<i>Licana sp.</i>	Chrysobalanaceae
29	Hamaca huayo	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae
30	Lagre	<i>Licana sp.</i>	Chrysobalanaceae
31	Aceite caspi	<i>Caraipa sp.</i>	Clusiaceae
32	Chullachaqui caspi	<i>Symphonia sp.</i>	Clusiaceae
33	Charichuelo	<i>Garcinia sp.</i>	Clusiaceae
34	Brea caspi	<i>Caraipa grandiflora</i>	Clusiaceae
35	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae
36	Lagarto caspi	<i>Calophyllum sp.</i>	Clusiaceae
37	Yacushapana	<i>Terminalia sp.</i>	Combretaceae
38	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae
39	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae
40	Shiringarana	<i>Sapium sp.</i>	Euphorbiaceae
41	Shamboqui	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae
42	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae
43	Caucho masha	<i>Sapium sp.</i>	Euphorbiaceae
44	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae
45	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae
46	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae
47	Boa caspi	<i>Maclobium sp.</i>	Fabaceae
48	Pashaco	<i>Parkia sp.</i>	Fabaceae
49	Remo caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae

Continuación cuadro 1.

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia
50	Azúcar huayo	<i>Hymenaea</i> sp.	Fabaceae
51	Huayruro	<i>Ormosia</i> sp.	Fabaceae
52	Guabilla	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae
53	Maria buena	<i>Poecilanthe</i> sp.	Fabaceae
54	Goma huayo	<i>Schizolobium</i> sp.	Fabaceae
55	Chontaquiro	<i>Diploptropis</i> sp.	Fabaceae
56	Charapilla	<i>Dipteris</i> sp.	Fabaceae
57	Ana caspi	<i>Apuleia</i> sp.	Fabaceae
58	Porotillo	<i>Swartzia</i> sp.	Fabaceae
59	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Fabaceae
60	Estoraque	<i>Myroxylum balsamun</i>	Fabaceae
61	Mari mari	<i>Hymenolobium</i> sp.	Fabaceae
62	Shihuahuaco	<i>Coumarouma</i> sp.	Fabaceae
63	Estoraque	<i>Myroxylum balsamun</i>	Fabaceae
64	Acero shimbillo	<i>Swartzia</i> sp.	Fabaceae
65	Remo caspi	<i>Swartzia</i> sp.	Fabaceae
66	Limoncillo	<i>Xylosma</i> sp.	Flacourtiaceae
67	Añuje rumo	<i>Anaueria brasiliensis</i>	Lauraceae
68	Itauba	<i>Mezilaurus itauba</i>	Lauraceae
69	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae
70	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae
71	Cachimbo caspi	<i>Cariniana decandra ducke</i>	Lecythidaceae
72	Papelillo	<i>Cariniana decandra</i>	Lecythidaceae
73	Raton caspi	<i>Couratari</i> sp.	Lecythidaceae
74	Cinta caspi	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae
75	Chopé	<i>Gustavia</i> sp.	Lecythidaceae
76	Castaña	<i>Lecythis</i> sp.	Lecythidaceae
77	Rifari	<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae
78	Chimicua	<i>Pseudolmedia</i> sp.	Moraceae
79	Palisangre	<i>Brosimum rubescens Taubert</i>	Moraceae
80	Chingonga	<i>Brosimum</i> sp.	Moraceae
81	Guariuba	<i>Clarisia</i> sp.	Moraceae
82	motelo caspi	<i>Helicostylis</i> sp.	Moraceae
83	Renaco	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae
84	Murure	<i>Brosimum</i> sp.	Moraceae
85	Mashonaste	<i>Clarisia</i> sp.	Moraceae
86	Pucuna caspi	<i>Iryanthera</i> sp.	Myristicaceae
87	Cumala	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae
88	Aguanillo	<i>Otoba</i> sp.	Myristicaceae
89	Guayabilla	<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae
90	Mullaca caspi	<i>Neea</i> sp.	Nyctaginaceae
91	Palometa huayo	<i>Neea</i> sp.	Nyctaginaceae
92	Huacapu	<i>Minquartia</i> sp.	Olacaceae
93	Huacamayo caspi	<i>Simira</i> sp.	Rubiaceae
94	Canilla de vieja	<i>Amaioua</i> sp.	Rubiaceae
95	Pucaquiro	<i>Simira</i> sp.	Rubiaceae
96	Quinilla	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae
97	Balata	<i>Micropholis</i> sp.	Sapotaceae

Continuación cuadro 1.

N°	Nombre común	Nombre científico	Familia
98	Mazaranduba	<i>Manilkara sp.</i>	Sapotaceae
99	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae
100	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Smaroubaceae
101	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae
102	Ishanga caspi	<i>Urera sp.</i>	Urticaceae
103	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae
104	Quillosa	<i>Vochysia sp.</i>	Vochysiaceae

Cuadro 2. Número de árboles por hectárea y por clase diamétrica (cm) del bosque de teraza baja.

N°	Nombre común	10	20	30	40	50	Total general
		A 19,9	A 29,9	A 39,9	A 49,9	A 59,9	
1	Shimbillo	2,56	1,67	6,33	1,67	0,11	12,33
2	Machimango	1,44	1,22	3,33	0,78	0,11	6,89
3	Purma caspi	1,44	0,89	3,56			5,89
4	Cacahuillo	0,44	0,78	3,00	1,44	0,11	5,78
5	Tangarana	1,33	0,67	2,44	0,89	0,33	5,67
6	Ungurahui	0,78	1,33	2,78			4,89
7	Shiringa	0,33	0,67	2,22	0,78	0,11	4,11
8	Moena	0,78	0,22	1,33	0,78		3,11
9	Caimitillo	0,33	0,33	1,78	0,44	0,11	3,00
10	Cumala	1,11	0,67	1,11	0,11		3,00
11	Cetico	0,67	0,11	1,78	0,11		2,67
12	Cafecillo	0,11	0,22	1,67	0,56		2,56
13	Copal	0,78	0,44	1,00			2,22
14	Quinilla	0,33	0,11	1,33	0,22	0,11	2,11
15	Aguaje	0,22	0,78	0,44	0,33		1,78
16	Acero caspi	0,33	0,11	1,11	0,11		1,67
17	Sacha uvilla	0,11		1,44			1,56
18	Pichirina	0,11	0,22	1,22			1,56
19	Rifari	0,11	0,22	1,11			1,44
20	Pucuna caspi	0,44	0,33	0,67			1,44
21	Carahuasca	0,44	0,22	0,56			1,22
22	Chambira		0,33	0,78			1,11
23	Parinari	0,33	0,11	0,11	0,44	0,11	1,11
24	Mullaca caspi	0,22	0,33	0,44			1,00
25	Pashaco	0,22		0,56			0,78
26	Raton caspi	0,44	0,11	0,22			0,78
27	Chimicua	0,33		0,33		0,11	0,78
28	Pona	0,44		0,22			0,67
29	Zancudo caspi	0,22		0,44			0,67
30	Palisangre			0,22	0,11	0,22	0,56
31	Remo caspi			0,22	0,33		0,56
32	Shamboquiro	0,22	0,11	0,22			0,56
33	Cinta caspi	0,22	0,11	0,11			0,44
34	Espintana	0,22		0,11	0,11		0,44
35	Limoncillo	0,44					0,44
36	Papelillo	0,11		0,11	0,11	0,11	0,44
37	Aceite caspi	0,22		0,11			0,33
38	Apacharama			0,11	0,22		0,33
39	Balata	0,11		0,22			0,33
40	Boa caspi			0,33			0,33
41	Brea caspi			0,11	0,22		0,33
42	Goma huayo			0,22	0,11		0,33
43	Huacapu	0,22		0,11			0,33
44	Leche huayo			0,11	0,22		0,33
45	Azúcar huayo			0,11	0,11		0,22

Continuación del cuadro 2.

N°	Nombre común	10 A 19,9	20 A 29,9	30 A 39,9	40 A 49,9	50 A 59,9	Total general
46	Castaña			0,11	0,11		0,22
47	Charichuelo		0,11	0,11			0,22
48	Chingonga			0,11		0,11	0,22
49	Chontaquiro			0,11	0,11		0,22
50	Chullachaqui caspi		0,22				0,22
51	Guabilla			0,22			0,22
52	Hamaca huayo			0,22			0,22
53	Huacamayo caspi	0,11		0,11			0,22
54	Huasai	0,22					0,22
55	Huayruro			0,22			0,22
56	Maria buena	0,11		0,11			0,22
57	Marupa		0,11	0,11			0,22
58	Mazaranduba			0,22			0,22
59	Shiringarana				0,22		0,22
60	Tahuari		0,11	0,11			0,22
61	Zapotillo			0,22			0,22
62	Aguanillo			0,11			0,11
63	Cachimbo caspi					0,11	0,11
64	Charapilla			0,11			0,11
65	Guariuba			0,11			0,11
66	Guayabilla			0,11			0,11
67	Huacrapona	0,11					0,11
68	Huamanzamana			0,11			0,11
69	Ishanga caspi			0,11			0,11
70	motelo caspi			0,11			0,11
71	Punga			0,11			0,11
72	Quillobordon		0,11				0,11
73	Quillosisa			0,11			0,11
74	Total general	18,78	13,00	48,78	10,67	1,78	93

Cuadro 3. Número de árboles por hectárea y por clase diamétrica (cm) del bosque de colina baja.

N°	N. Común	10 A 19,9	20 A 29,9	30 A 39,9	40 A 49,9	50 A 59,9	60 A 69,9	Total general
1	Machimango	4,67	2,56	9,44	3,44	1,67	0,44	22,22
2	Moena	3,56	1,22	4,67	0,89	0,22	0,11	10,67
3	Shimbillo	1,33	0,78	5,33	1,67	0,33	0,11	9,56
4	Caimitillo	1,22	0,56	4,56	1,00	0,89		8,22
5	Shiringa	0,89	0,56	4,78	1,33	0,11		7,67
6	Copal	1,33	1,89	3,78	0,33	0,22		7,56
7	Tangarana	0,78	0,44	3,22	1,44	1,00	0,11	7,00
8	Cumala	1,89	1,67	2,33	0,67	0,22		6,78
9	Cacahuillo	1,22	1,67	3,22	0,67			6,78
10	Pucuna caspi	0,78	0,78	3,44	0,33	0,11		5,44
11	Ungurahui	0,89	0,89	3,56				5,33
12	Quinilla	1,11	0,22	1,22	0,67	0,44		3,67
13	Palisangre	0,33	0,56	1,56	0,78	0,33	0,11	3,67
14	Carahuasca	1,22	0,56	1,33		0,11		3,22
15	Huacapu	1,56	0,22	0,78	0,33	0,11		3,00
16	Chimicua	1,00	0,11	1,44				2,56
17	Apacharama	0,44	0,44	1,22	0,22			2,33
18	Aguanillo	0,33	0,22	0,67	0,22	0,56	0,11	2,11
19	Pashaco	0,33	0,11	1,00	0,56	0,11		2,11
20	Acero caspi		0,33	1,44	0,11			1,89
21	Parinari		0,56	0,78	0,56			1,89
22	Azúcar huayo	0,67	0,11	0,78	0,22			1,78
23	Cinta caspi	0,22	0,44	0,78	0,11			1,56
24	Sacha uvilla	0,56	0,22	0,78				1,56
25	Mullaca caspi	0,44	0,22	0,78				1,44
26	Quillosisa	0,44	0,22	0,56	0,11			1,33
27	Remo caspi	0,33	0,22	0,22	0,33	0,11	0,11	1,33
28	Brea caspi	0,22	0,33	0,44	0,11	0,11		1,22
29	Chontaquiro		0,11	0,78		0,22		1,11
30	Mazaranduba	0,33	0,11	0,33	0,22	0,11		1,11
31	Caucho masha	0,22	0,33	0,11	0,11	0,11	0,11	1,00
32	Cafecillo	0,11		0,56	0,22	0,11		1,00
33	Castaña			0,78	0,22			1,00
34	Añuje rumo			0,11	0,33	0,33	0,22	1,00
35	Canilla de vieja	0,44		0,11	0,11	0,11		0,78
36	Chullachaqui caspi	0,67		0,11				0,78
37	Guariuba		0,11	0,56		0,11		0,78
38	Murure			0,44	0,11	0,11	0,11	0,78
39	Aceite caspi	0,44	0,22	0,11				0,78
40	Itauba	0,44		0,11		0,11		0,67
41	Papelillo		0,11	0,11	0,11	0,33		0,67
42	Mari mari			0,33	0,22			0,56
43	Porotillo	0,11		0,22		0,22		0,56
44	Purma caspi		0,22	0,33				0,56
45	Zapotillo	0,33		0,22				0,56

Continuación del cuadro 3.

N°	N. Común	10 A 19,9	20 A 29,9	30 A 39,9	40 A 49,9	50 A 59,9	60 A 69,9	Total general
46	Ana caspi		0,22	0,22				0,44
47	Balata	0,11		0,33				0,44
48	Hamaca huayo		0,11	0,33				0,44
49	Huayruro			0,33	0,11			0,44
50	Leche huayo		0,11	0,22	0,11			0,44
51	Pucaquiro			0,44				0,44
52	Renaco	0,11		0,22	0,11			0,44
53	Shiringarana		0,11	0,11	0,22			0,44
54	Almendro			0,11	0,11	0,11		0,33
55	Boa caspi		0,11	0,22				0,33
56	Chambira			0,33				0,33
57	Charichuelo	0,11	0,11	0,11				0,33
58	Chingonga	0,11		0,22				0,33
59	Lagarto caspi			0,33				0,33
60	Limoncillo	0,33						0,33
61	Maria buena			0,11	0,11	0,11		0,33
62	Marupa	0,11	0,11		0,11			0,33
63	Pona	0,11	0,11	0,11				0,33
64	Tortuga caspi	0,22			0,11			0,33
65	Yacushapana			0,22	0,11			0,33
66	Zancudo caspi			0,22		0,11		0,33
67	Cetico		0,11	0,11				0,22
68	Chopé			0,22				0,22
69	Espintana			0,11	0,11			0,22
70	Lagre	0,11	0,11					0,22
71	Mashonaste					0,22		0,22
72	Motelo caspi		0,11	0,11				0,22
73	Naranja podrido				0,11	0,11		0,22
74	Raton caspi		0,11	0,11				0,22
75	Anonilla				0,11			0,11
76	Cachimbo caspi			0,11				0,11
77	Estoraque	0,11						0,11
78	Huacamayo caspi			0,11				0,11
79	Huacrapona			0,11				0,11
80	Inayuga			0,11				0,11
81	Palometa huayo			0,11				0,11
82	Punga	0,11						0,11
83	Quillobordon			0,11				0,11
84	Tornillo			0,11				0,11
85	Zorro caspi		0,11					0,11
	Total general	32,44	20,89	75,11	19,22	9,22	1,56	158,44

Cuadro 4. Número de árboles por hectárea y por clase diamétrica (cm) del bosque de colina alta.

N	N. Común	10 A 19,9	20 A 29,9	30 A 39,9	40 A 49,9	50 A 59,9	60 A 69,9	Total general
1	Machimango	1,44	1,56	4,11	1,33	0,67		9,11
2	Moena	1,33	0,67	0,89	0,44	0,33	0,11	3,78
3	Tangarana	0,78	0,33	1,11	0,56	0,44	0,56	3,78
4	Cumala	0,89	0,33	1,56	0,22	0,11	0,11	3,22
5	Copal	0,89	0,89	1,11	0,22			3,11
6	Huacapu	1,00	0,78	1,00				2,78
7	Quinilla	0,44	0,11	0,78	0,44	0,22		2,00
8	Caimitillo	0,78	0,11	0,67	0,22	0,11		1,89
9	Shiringa		0,56	1,00	0,11	0,11		1,78
10	Apacharama	0,33	0,22	0,44	0,22	0,11		1,33
11	Pucuna caspi	0,11	0,33	0,67		0,11		1,22
12	Ungurahui	0,44	0,22	0,33				1,00
13	Shimbillo	0,11	0,11	0,44	0,11	0,22		1,00
14	Chimicua		0,22	0,56	0,11			0,89
15	Cinta caspi	0,33		0,44	0,11			0,89
16	Mari mari	0,11	0,11	0,44	0,22			0,89
17	Aguanillo		0,11	0,44	0,11	0,11		0,78
18	Itauba	0,56	0,11	0,11				0,78
19	Azúcar huayo		0,11	0,33	0,11	0,22		0,78
20	Quillosisa	0,11	0,11	0,22	0,22		0,11	0,78
21	Pona	0,67						0,67
22	Castaña			0,44		0,11		0,56
23	Chullachaqui caspi	0,33	0,11	0,11				0,56
24	Leche huayo			0,44	0,11			0,56
25	Palisangre		0,11	0,33	0,11			0,56
26	Pashaco	0,11		0,11	0,22	0,11		0,56
27	Charichuelo	0,22		0,22				0,44
28	Estoraque	0,22		0,22				0,44
29	Añuje rumo				0,11	0,11	0,11	0,33
30	Canilla de vieja	0,11		0,11	0,11			0,33
31	Caucho masha			0,22	0,11			0,33
32	Cetico	0,11		0,22				0,33
33	Huayruro	0,11	0,11	0,11				0,33
34	Pucaquiro			0,22	0,11			0,33
35	Sacha casho			0,11	0,22			0,33
36	Cacahuillo	0,11		0,11				0,22
37	Carahuasca			0,11	0,11			0,22
38	Huasai	0,22						0,22
39	Lagarto caspi		0,11	0,11				0,22
40	Murure		0,11		0,11			0,22
41	Papelillo			0,22				0,22
42	Sacha uvilla	0,22						0,22
43	Shingarana	0,11		0,11				0,22
44	Tortuga caspi	0,22						0,22
45	Acero shimbillo						0,11	0,11

Continuación del cuadro 4.

N	N. Común	10 A 19,9	20 A 29,9	30 A 39,9	40 A 49,9	50 A 59,9	60 A 69,9	Total general
46	almendro			0,11				0,11
47	Ana caspi				0,11			0,11
48	Guayabilla	0,11						0,11
49	Huacrapona	0,11						0,11
50	Maria buena						0,11	0,11
51	Marupa				0,11			0,11
52	Mazaranduba		0,11					0,11
53	Naranja podrido			0,11				0,11
54	Remo caspi				0,11			0,11
55	Shihuahuaco	0,11						0,11
56	Yacushapana	0,11						0,11
57	Total general	12,89	7,67	20,44	6,44	3,11	1,22	51,78

Cuadro 5. Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea de un bosque de terraza baja.

N°	Nombre común	Abun/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
1	Shimbillo	13,26	13,47	2,84	29,58
2	Machimango	7,41	7,41	2,84	17,66
3	Cacahuillo	6,21	7,49	2,84	16,54
4	Tangarana	6,09	6,86	2,84	15,80
5	Purma caspi	6,33	5,06	1,70	13,10
6	Shiringa	4,42	5,19	2,84	12,46
7	Ungurahui	5,26	4,12	1,70	11,08
8	Caimitillo	3,23	3,76	2,84	9,82
9	Moena	3,35	3,60	2,27	9,22
10	Cafecillo	2,75	3,46	2,27	8,48
11	Cumala	3,23	2,33	2,27	7,83
12	Cetico	2,87	2,66	2,27	7,80
13	Quinilla	2,27	2,54	2,84	7,65
14	Aceroc caspi	1,79	1,93	2,27	6,00
15	Aguaje	1,91	1,79	2,27	5,97
16	Parinari	1,19	1,69	2,84	5,73
17	Copal	2,39	1,59	1,70	5,68
18	Pichirina	1,67	1,54	1,70	4,91
19	Rifari	1,55	1,42	1,70	4,68
20	Sacha uvilla	1,67	1,63	1,14	4,44
21	Pucuna caspi	1,55	0,98	1,70	4,24
22	Carahuasca	1,31	0,96	1,70	3,98
23	Mullaca caspi	1,08	0,78	1,70	3,56
24	Papelillo	0,48	0,80	2,27	3,55
25	Palisangre	0,60	1,16	1,70	3,46
26	Chambira	1,19	1,08	1,14	3,41
27	Chimicua	0,84	0,83	1,70	3,37
28	Raton caspi	0,84	0,42	1,70	2,96
29	Pashaco	0,84	0,76	1,14	2,73
30	Shamboquiuro	0,60	0,42	1,70	2,72
31	Espintana	0,48	0,47	1,70	2,66
32	Remo caspi	0,60	0,90	1,14	2,63
33	Cinta caspi	0,48	0,29	1,70	2,48
34	Zancudo caspi	0,72	0,50	1,14	2,35
35	Pona	0,72	0,36	1,14	2,21
36	Brea caspi	0,36	0,67	1,14	2,16
37	Apacharama	0,36	0,60	1,14	2,10
38	Leche huayo	0,36	0,55	1,14	2,05
39	Goma huayo	0,36	0,51	1,14	2,01
40	Chingonga	0,24	0,44	1,14	1,82
41	Castaña	0,24	0,42	1,14	1,79
42	Chontaquiuro	0,24	0,42	1,14	1,79
43	Azúcar huayo	0,24	0,41	1,14	1,78
44	Balata	0,36	0,27	1,14	1,76
45	Huacapu	0,36	0,23	1,14	1,72
46	Aceite caspi	0,36	0,19	1,14	1,68
47	Marupa	0,24	0,21	1,14	1,58

Continuación del cuadro 5.

N°	Nombre común	Abun/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
48	Maria buena	0,24	0,19	1,14	1,56
49	Charichuelo	0,24	0,18	1,14	1,55
50	Tahuari	0,24	0,18	1,14	1,55
51	Huacamayo caspi	0,24	0,15	1,14	1,53
52	Boa caspi	0,36	0,38	0,57	1,31
53	Shiringarana	0,24	0,46	0,57	1,27
54	Limoncillo	0,48	0,08	0,57	1,12
55	Huayruro	0,24	0,29	0,57	1,10
56	Mazaranduba	0,24	0,27	0,57	1,07
57	Guabilla	0,24	0,25	0,57	1,06
58	Zapotillo	0,24	0,25	0,57	1,06
59	Hamaca huayo	0,24	0,23	0,57	1,04
60	Cachimbo caspi	0,12	0,35	0,57	1,04
61	Chullachaqui caspi	0,24	0,15	0,57	0,96
62	Charapilla	0,12	0,19	0,57	0,87
63	Guariuba	0,12	0,19	0,57	0,87
64	Huasai	0,24	0,06	0,57	0,87
65	Punga	0,12	0,16	0,57	0,85
66	Quillosisa	0,12	0,15	0,57	0,84
67	Aguanillo	0,12	0,12	0,57	0,81
68	Guayabilla	0,12	0,12	0,57	0,80
69	Huamanzamana	0,12	0,12	0,57	0,80
70	Ishanga caspi	0,12	0,12	0,57	0,80
71	Motelo caspi	0,12	0,12	0,57	0,80
72	Quillobordon	0,12	0,09	0,57	0,78
73	Huacrapona	0,12	0,03	0,57	0,72
	Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

Cuadro 6. Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea de un bosque de colina baja.

N°	Nombre común	Abu/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
1	Machimango	14,03	15,18	2,34	31,55
2	Shimbillo	6,03	6,73	2,34	15,10
3	Moena	6,73	5,46	2,34	14,54
4	Caimitillo	5,19	5,96	1,95	13,10
5	Tangarana	4,42	5,90	2,34	12,67
6	Shiringa	4,84	4,98	1,95	11,77
7	Copal	4,77	4,06	1,95	10,78
8	Cumala	4,28	3,27	1,95	9,50
9	Cacahuillo	4,28	3,43	1,56	9,27
10	Pucuna caspi	3,44	3,13	1,95	8,52
11	Palisangre	2,31	3,01	2,34	7,66
12	Ungurahui	3,37	2,43	1,17	6,97
13	Quinilla	2,31	2,51	1,95	6,78
14	Aguanillo	1,33	1,94	2,34	5,62
15	Huacapu	1,89	1,32	1,95	5,16
16	Carahuasca	2,03	1,34	1,56	4,93
17	Pashaco	1,33	1,50	1,95	4,78
18	Remo caspi	0,84	1,10	2,34	4,29
19	Apacharama	1,47	1,21	1,56	4,24
20	Chimicua	1,61	1,14	1,17	3,93
21	Caucho masha	0,63	0,83	2,34	3,81
22	Parinari	1,19	1,43	1,17	3,80
23	Añuje rumo	0,63	1,52	1,56	3,71
24	Aceró caspi	1,19	1,19	1,17	3,55
25	Azúcar huayo	1,12	0,86	1,56	3,55
26	Mazaranduba	0,70	0,81	1,95	3,46
27	Brea caspi	0,77	0,69	1,95	3,41
28	Cinta caspi	0,98	0,82	1,56	3,36
29	Quillosa	0,84	0,63	1,56	3,03
30	Cafecillo	0,63	0,78	1,56	2,97
31	Murure	0,49	0,90	1,56	2,95
32	Chontaquiro	0,70	0,90	1,17	2,78
33	Papelillo	0,42	0,79	1,56	2,77
34	Sacha uvilla	0,98	0,61	1,17	2,76
35	Mullaca caspi	0,91	0,66	1,17	2,74
36	Canilla de vieja	0,49	0,42	1,56	2,47
37	Castaña	0,63	0,81	0,78	2,22
38	Guariuba	0,49	0,53	1,17	2,19
39	Porotillo	0,35	0,47	1,17	2,00
40	Itauba	0,42	0,31	1,17	1,90
41	Aceite caspi	0,49	0,21	1,17	1,87
42	Shiringarana	0,28	0,41	1,17	1,86
43	Maria buena	0,21	0,42	1,17	1,80
44	Almendro	0,21	0,36	1,17	1,74
45	Leche huayo	0,28	0,26	1,17	1,71
46	Renaco	0,28	0,25	1,17	1,71
47	Mari mari	0,35	0,45	0,78	1,58

Continuación del cuadro 6.

N°	Nombre común	Abu/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
48	Marupa	0,21	0,16	1,17	1,54
49	Charichuelo	0,21	0,13	1,17	1,51
50	Pona	0,21	0,11	1,17	1,49
51	Huayruro	0,28	0,37	0,78	1,43
52	Chullachaqui caspi	0,49	0,13	0,78	1,40
53	Purma caspi	0,35	0,26	0,78	1,39
54	Zapotillo	0,35	0,24	0,78	1,37
55	Zancudo caspi	0,21	0,38	0,78	1,37
56	Yacushapana	0,21	0,35	0,78	1,34
57	Hamaca huayo	0,28	0,25	0,78	1,32
58	Ana caspi	0,28	0,23	0,78	1,29
59	Balata	0,28	0,22	0,78	1,28
60	Boa caspi	0,21	0,21	0,78	1,20
61	Naranja podrido	0,14	0,28	0,78	1,20
62	Chingonga	0,21	0,17	0,78	1,16
63	Espintana	0,14	0,22	0,78	1,14
64	Tortuga caspi	0,21	0,13	0,78	1,12
65	Motelo caspi	0,14	0,11	0,78	1,03
66	Raton caspi	0,14	0,09	0,78	1,01
67	Cetico	0,14	0,09	0,78	1,01
68	Pucaquiro	0,28	0,32	0,39	0,99
69	Lagre	0,14	0,06	0,78	0,98
70	Mashonaste	0,14	0,42	0,39	0,95
71	Chambira	0,21	0,19	0,39	0,79
72	Lagarto caspi	0,21	0,19	0,39	0,79
73	Chopé	0,14	0,17	0,39	0,70
74	Limoncillo	0,21	0,04	0,39	0,65
75	Anonilla	0,07	0,11	0,39	0,57
76	Quillobordon	0,07	0,09	0,39	0,55
77	Cachimbo caspi	0,07	0,07	0,39	0,53
78	Inayuga	0,07	0,07	0,39	0,53
79	Huacamayo caspi	0,07	0,06	0,39	0,52
80	Huacrapona	0,07	0,06	0,39	0,52
81	Palometa huayo	0,07	0,06	0,39	0,52
82	Tornillo	0,07	0,06	0,39	0,52
83	Zorro caspi	0,07	0,03	0,39	0,49
84	Estoraque	0,07	0,01	0,39	0,47
85	Punga	0,07	0,01	0,39	0,47
	Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

Cuadro 7. Índice de valor de importancia (IVI), por especie y por hectárea de un bosque de colina alta.

N	Nombre común	Abun/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
1	Machimango	17,60	18,44	3,36	39,39
2	Tangarana	7,30	10,78	4,03	22,10
3	Moena	7,30	7,06	4,03	18,38
4	Cumala	6,22	5,75	4,03	16,00
5	Copal	6,01	4,01	2,68	12,71
6	Quinilla	3,86	4,64	3,36	11,86
7	Huacapu	5,36	3,17	2,01	10,55
8	Caimitillo	3,65	3,37	3,36	10,37
9	Shiringa	3,43	3,53	2,68	9,65
10	Apacharama	2,58	2,68	3,36	8,61
11	Shimbillo	1,93	2,22	3,36	7,51
12	Pucuna caspi	2,36	2,18	2,68	7,22
13	Quillosisa	1,50	1,98	3,36	6,84
14	Aguanillo	1,50	2,25	2,68	6,44
15	Azúcar huayo	1,50	2,13	2,68	6,32
16	Mari mari	1,72	1,90	2,68	6,30
17	Chimicua	1,72	1,79	2,01	5,52
18	Pashaco	1,07	1,63	2,68	5,38
19	Cinta caspi	1,72	1,27	2,01	5,00
20	Ungurahui	1,93	0,97	2,01	4,92
21	Palisangre	1,07	1,40	2,01	4,49
22	Añuje rumbo	0,64	1,64	2,01	4,29
23	Itauba	1,50	0,69	2,01	4,20
24	Castaña	1,07	1,36	1,34	3,78
25	Leche huayo	1,07	1,29	1,34	3,71
26	Chullachaqui caspi	1,07	0,45	2,01	3,53
27	Canilla de vieja	0,64	0,59	2,01	3,25
28	Sacha casho	0,64	1,03	1,34	3,01
29	Huayruro	0,64	0,33	2,01	2,99
30	Pucaquiro	0,64	1,00	1,34	2,98
31	Caucho masha	0,64	0,84	1,34	2,83
32	Charichuelo	0,86	0,54	1,34	2,74
33	Estoraque	0,86	0,46	1,34	2,66
34	Cetico	0,64	0,42	1,34	2,40
35	Carahuasca	0,43	0,59	1,34	2,36
36	Murure	0,43	0,45	1,34	2,22
37	Pona	1,29	0,18	0,67	2,14
38	Lagarto caspi	0,43	0,33	1,34	2,10
39	Shiringarana	0,43	0,22	1,34	1,99
40	Cacahuillo	0,43	0,21	1,34	1,98
41	Acero shimbillo	0,21	0,83	0,67	1,72
42	Maria buena	0,21	0,73	0,67	1,62
43	Papelillo	0,43	0,47	0,67	1,57
44	Ana caspi	0,21	0,43	0,67	1,32
45	Marupa	0,21	0,39	0,67	1,28
46	Remo caspi	0,21	0,34	0,67	1,23
47	Huasai	0,43	0,10	0,67	1,20

Continuación del cuadro 7.

N	Nombre común	Abun/ha (%)	Dom/ha (%)	Fre/ha (%)	IVI (%)
48	Tortuga caspi	0,43	0,10	0,67	1,20
49	Sacha uvilla	0,43	0,04	0,67	1,14
50	Almendro	0,21	0,24	0,67	1,12
51	Naranja podrido	0,21	0,22	0,67	1,11
52	Mazaranduba	0,21	0,12	0,67	1,00
53	Yacushapana	0,21	0,07	0,67	0,95
54	Shihuahuaco	0,21	0,05	0,67	0,94
55	Huacrapona	0,21	0,05	0,67	0,93
56	Guayabilla	0,21	0,02	0,67	0,91
	Total general	100,00	100,00	100,00	300,00

Cuadro 7. Base de datos del bosque de terraza baja.

N°	N. Común	N. Científico	Familia	DAP	HC	HT
1	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	30	13	16
2	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	45	15	17
3	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		13
4	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	34	12	16
5	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	14	16
6	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	38	15	18
7	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	32		12
8	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Smaroubaceae	34	10	15
9	Sacha uvilla	<i>Pourouma sp.</i>	Cecropiaceae	31	10	13
10	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	42	15	17
11	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	34	12	15
12	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	30	12	15
13	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	52	15	17
14	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	48	12	15
15	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	32	13	16
16	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	35	13	16
17	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	46	16	18
18	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	50	17	20
19	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		13
20	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	42	15	17
21	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	32	12	15
22	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	38	12	15
23	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	32	13	16
24	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	30	12	16
25	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	12	15
26	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	13	16
27	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	36	14	16
28	Sacha uvilla	<i>Pourouma sp.</i>	Cecropiaceae	31	12	15
29	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	13	16
30	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	13	16
31	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	33	13	16
32	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	32	12	15
33	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	32	14	16
34	Cachimbo caspi	<i>Cariniana decandra ducke</i>	Lecythidaceae	52	18	22
35	Chimicua	<i>Pseudolmedia sp.</i>	Moraceae	34	15	17
36	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	33	14	16
37	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	18	12	15
38	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	20	8	12
39	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	12	8	10
40	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	20	13	14
41	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	14	13	15
42	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	12	10	12
43	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	12	13	15
44	Boa caspi	<i>Maclobium sp.</i>	Fabaceae	34	15	17
45	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	20	13	15
46	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	23	13	15
47	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	35	15	17
48	Quillobordon	<i>Aspidosperma sp.</i>	Apocynaceae	26	16	18
49	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	22	12	15

50	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	20	12	15
51	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	16	12	15
52	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	18	12	15
53	Cumala	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae	22	13	15
54	Cumala	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae	12	12	14
55	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	17	13	15
56	Purma caspi	<i>Hyeronima</i> sp.	Euphorbiaceae	20	14	16
57	Shiringarana	<i>Sapium</i> sp.	Euphorbiaceae	44	15	17
58	Balata	<i>Micropholis</i> sp.	Sapotaceae	14	12	14
59	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	16	10	12
60	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	18	12	14
61	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae	18	10	12
62	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	14	10	13
63	Huacamayo caspi	<i>Simira</i> sp.	Rubiaceae	16	12	18
64	Copal	<i>Protium</i> sp.	Burseraceae	17	10	12
65	Aceite caspi	<i>Caraipa</i> sp.	Clusiaceae	32	13	18
66	Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	24	15	17
67	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	21	8	13
68	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	16	5	12
69	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	16	10	12
70	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	20	14	16
71	Chullachaqui caspi	<i>Symphonia</i> sp.	Clusiaceae	28	8	12
72	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae	16	10	13
73	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	36	12	15
74	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	22	10	13
75	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	14	12	15
76	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	47	16	18
77	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae	29	12	16
78	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	20	13	16
79	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	20	13	15
80	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	48	15	17
81	Cafecillo	<i>Rinorea</i> sp.	Violaceae	46	15	17
82	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	12	8	12
83	Espintana	<i>Anaxagorea</i> sp.	Anonaceae	14	12	13
84	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	22	10	13
85	Copal	<i>Protium</i> sp.	Burseraceae	18	13	15
86	Cetico	<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	15	13	16
87	Cetico	<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	18	12	15
88	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae	20	13	15
89	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		13
90	Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	40	12	15
91	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	12	15
92	Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	30	13	16
93	Sacha uvilla	<i>Pourouma</i> sp.	Cecropiaceae	30	12	15
94	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	30	13	16
95	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	30	15	17
96	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	50	14	16
97	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	30	13	16
98	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	42	16	18
99	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	30	13	16
100	Acero caspi	<i>Swartzia</i> sp.	Fabaceae	32	13	16

101	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	30	12	15
102	Acero caspi	<i>Swartzia</i> sp.	Fabaceae	36	17	20
103	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	30	15	18
104	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	14	17
105	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	30	15	17
106	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	12	13
107	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		15
108	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	13	15
109	Acero caspi	<i>Swartzia</i> sp.	Fabaceae	32	14	16
110	Sacha uvilla	<i>Pourouma</i> sp.	Cecropiaceae	30	12	15
111	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	32	13	15
112	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	32	13	14
113	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	30	8	12
114	Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	30	12	14
115	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	32	8	12
116	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	34	13	16
117	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		13
118	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	32	10	13
119	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae	30	10	12
120	Cetico	<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	30	13	15
121	Cetico	<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	30	10	13
122	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	36	14	17
123	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	35	15	17
124	Carahuasca	<i>Guatteria</i> sp.	Annonaceae	34	15	17
125	Cumala	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae	30	13	14
126	Sacha uvilla	<i>Pourouma</i> sp.	Cecropiaceae	30	7	13
127	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	46	13	16
128	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		13
129	Quinilla	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	30	13	16
130	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	30	12	15
131	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae	36	15	17
132	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	40	15	18
133	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	32		15
134	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae	30	12	14
135	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	43	13	18
136	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	30	13	14
137	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	34	15	17
138	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	44	13	16
139	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	30	13	15
140	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	33		15
141	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	48	14	16
142	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	55	15	18
143	Sacha uvilla	<i>Pourouma</i> sp.	Cecropiaceae	32	13	15
144	Raton caspi	<i>Couratari</i> sp.	Lecythidaceae	30	10	14
145	Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i> Taubert	Moraceae	30	12	15
146	Quinilla	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	36	14	16
147	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	31	13	16
148	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	40	12	16
149	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	30	13	16
150	Quinilla	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	30	13	15
151	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	40	12	16

152	Cacahuillo	<i>Theobroma</i> sp.	Sterculiaceae	52	14	16
153	Aceró caspi	<i>Swartzia</i> sp.	Fabaceae	30	14	16
154	Papelillo	<i>Cariniana decandra</i>	Lecythidaceae	50	18	22
155	Parinari	<i>Couepia</i> sp.	Chrysobalanaceae	48	15	17
156	Cafecillo	<i>Rinorea</i> sp.	Violaceae	32	15	18
157	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		15
158	Parinari	<i>Couepia</i> sp.	Chrysobalanaceae	36	13	15
159	Chimicua	<i>Pseudolmedia</i> sp.	Moraceae	32	11	13
160	Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	50	15	17
161	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	30	13	15
162	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	44	15	17
163	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	32	16	18
164	Parinari	<i>Couepia</i> sp.	Chrysobalanaceae	50	15	17
165	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	38	15	17
166	Aceró caspi	<i>Swartzia</i> sp.	Fabaceae	42	13	15
167	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	33		13
168	Cafecillo	<i>Rinorea</i> sp.	Violaceae	40	13	15
169	Mazaranduba	<i>Manilkara</i> sp.	Sapotaceae	32	13	16
170	Aguanillo	<i>Otoba</i> sp.	Myristicaceae	31	10	14
171	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	35	10	13
172	Pashaco	<i>Parkia</i> sp.	Fabaceae	31	12	15
173	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	30	12	13
174	Cafecillo	<i>Rinorea</i> sp.	Violaceae	35	10	12
175	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	30	11	13
176	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	31		13
177	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae	30	13	14
178	Cafecillo	<i>Rinorea</i> sp.	Violaceae	32	12	14
179	Sacha uvilla	<i>Pourouma</i> sp.	Cecropiaceae	30	10	13
180	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	30	14	16
181	Cumala	<i>Virola</i> sp.	Myristicaceae	32	13	15
182	Sacha uvilla	<i>Pourouma</i> sp.	Cecropiaceae	38	13	16
183	Cafecillo	<i>Rinorea</i> sp.	Violaceae	32	13	15
184	Chimicua	<i>Pseudolmedia</i> sp.	Moraceae	50	15	16
185	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	22	8	11
186	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	17	8	12
187	Pashaco	<i>Parkia</i> sp.	Fabaceae	18	10	12
188	Tangarana	<i>Tachigali</i> sp.	Fabaceae	12	11	13
189	Moena	<i>Ocotea</i> sp.	Laureaceae	16	10	13
190	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	35	13	16
191	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	18	12	15
192	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	18		13
193	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	20		13
194	Copal	<i>Protium</i> sp.	Burseraceae	32	12	13
195	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	20		14
196	Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.	Sapotaceae	18	10	13
197	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	11	13
198	Espintana	<i>Anaxagorea</i> sp.	Anonaceae	14	10	12
199	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	25	10	12
200	Copal	<i>Protium</i> sp.	Burseraceae	18	8	13
201	Chimicua	<i>Pseudolmedia</i> sp.	Moraceae	15	11	12
202	Machimango	<i>Eschweilera</i> sp.	Lecythidaceae	28	13	15

203	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	12	8	12
204	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	44	10	13
205	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	50	12	15
206	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	16	10	12
207	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	15	10	12
208	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	18		12
209	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	15		10
210	Shamboquiro	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	12	8	10
211	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	26	12	14
212	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	16	8	12
213	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	27	10	13
214	Huacapu	<i>Minquartia sp.</i>	Olacaceae	18	8	12
215	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	23	10	13
216	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	20		12
217	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	20	10	12
218	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	20	12	15
219	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	20	10	13
220	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	11	13
221	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	18	10	12
222	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	16		13
223	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	26	14	16
224	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	20	12	15
225	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	13	15
226	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	13	10	11
227	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	20	12	16
228	Remo caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	31	12	13
229	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	20	13	14
230	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	28	13	15
231	Mullaca caspi	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	20	13	14
232	Balata	<i>Micropholis sp.</i>	Sapotaceae	30	12	15
233	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	30	12	15
234	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	13	15
235	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	38	16	18
236	Palisangre	<i>Brosimum rubescens Taubert</i>	Moraceae	50	16	17
237	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	36	15	17
238	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	40	13	15
239	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	36	15	17
240	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	33	12	14
241	moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	42	10	13
242	carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	30	13	15
243	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	12	14
244	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	13	15
245	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	12	14
246	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	31		15
247	Leche huayo	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	30	12	16
248	cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	32	13	15
249	castaña	<i>Lecythis sp.</i>	Lecythidaceae	30	13	16
250	moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	30	12	16
251	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	32	13	15
252	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	38	14	16
253	carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	30	12	15

254	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	14	16
255	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	30	13	15
256	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	32	8	12
257	Sacha uvilla	<i>Pourouma sp.</i>	Cecropiaceae	30	8	12
258	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	42	12	15
259	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	8	12
260	carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	38	10	13
261	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	33	12	15
262	carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	32	13	16
263	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	13	15
264	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	45	13	16
265	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	31	15	17
266	Huacapu	<i>Minuartia sp.</i>	Olacaceae	33	12	14
267	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	32	12	15
268	Azúcar huayo	<i>Hymenaea sp.</i>	Fabaceae	32	14	16
269	Quillosa	<i>Vochysia sp.</i>	Vochysiaceae	34	16	18
270	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	45	15	17
271	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	44	15	17
272	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	50	12	15
273	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	10	13
274	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	31		13
275	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	12	14
276	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	36	14	16
277	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	30	13	15
278	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	30	13	16
279	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	30	15	17
280	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	12	13
281	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	36	13	15
282	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	30	14	16
283	Apacharama	<i>Licana sp.</i>	Chrysobalanaceae	36	14	16
284	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	31	12	14
285	Charichuelo	<i>Garcinia sp.</i>	Clusiaceae	30	10	14
286	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	32	14	16
287	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	32	13	15
288	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	45	14	17
289	Pona	<i>Socrate exorrhiza</i>	Arecaceae	32		13
290	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	48	15	17
291	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	33	13	14
292	Mullaca caspi	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	30	8	13
293	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		14
294	Zapotillo	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae	32	7	11
295	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	36	12	14
296	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	32		13
297	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	12	14
298	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	32	10	12
299	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	31		13
300	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	30	12	14
301	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	14	16
302	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	31	12	15
303	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	30	10	13
304	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	12	14

305	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	34	10	13
306	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	12	14
307	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	46	12	16
308	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	10	13
309	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	34	10	12
310	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	31		15
311	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	13	14
312	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	8	10
313	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	12	14
314	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	11	13
315	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	42	15	17
316	Brea caspi	<i>Caraipa grandiflora</i>	Clusiaceae	44	13	15
317	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	33		14
318	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	12	13
319	Mullaca caspi	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	36	10	13
320	shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	10	13
321	Leche huayo	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	42	12	15
322	Mullaca caspi	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	32	8	14
323	Boa caspi	<i>Macrolobium sp.</i>	Fabaceae	30	10	13
324	Sacha uvilla	<i>Pourouma sp.</i>	Cecropiaceae	30	12	14
325	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	46	8	13
326	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	30	10	13
327	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	33		14
328	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	38	10	13
329	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	33		14
330	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	36	12	14
331	Azúcar huayo	<i>Hymenaea sp.</i>	Fabaceae	46	13	15
332	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	18	8	12
333	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	10	13
334	Carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	18	12	13
335	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	16		12
336	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	30	12	14
337	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	23	10	12
338	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	33	12	14
339	cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	36	12	13
340	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	10	8	12
341	Aceite caspi	<i>Caraipa sp.</i>	Clusiaceae	10	7	10
342	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	12	8	12
343	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	20	10	12
344	Chimicua	<i>Pseudolmedia sp.</i>	Moraceae	16	12	14
345	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	26	11	13
346	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	18		13
347	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	20		10
348	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	28	10	13
349	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	27	12	14
350	Carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	26	13	16
351	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	40	12	14
352	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	40	13	16
353	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	18	12	13
354	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	18	10	13
355	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	18	12	14

356	Mullaca caspi	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	24	12	14
357	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythydaceae	22	10	13
358	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	35	15	17
359	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	22		12
360	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	16		10
361	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	18	7	10
362	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	33	13	16
363	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i>	Arecaceae	14		12
364	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	14	8	10
365	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	26	10	13
366	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	14	10	12
367	Carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	13	8	12
368	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	36	13	16
369	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	20		10
370	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	14	8	12
371	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	14	8	10
372	Chullachaqui caspi	<i>Symphonia sp.</i>	Clusiaceae	20	8	13
373	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	20	10	12
374	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	40	14	16
375	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	22		13
376	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	20	8	11
377	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	16	10	12
378	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	20	12	14
379	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	18	10	13
380	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	16	12	14
381	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythydaceae	18	10	14
382	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythydaceae	22	12	14
383	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	42	13	15
384	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	40	15	16
385	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	50	12	15
386	Moena	<i>Ocotea sp.</i>	Laureaceae	12	10	12
387	Chimicua	<i>Pseudolmedia sp.</i>	Moraceae	18	12	13
388	Aceite caspi	<i>Carapa sp.</i>	Clusiaceae	18	10	12
389	Moena	<i>Ocotea sp.</i>	Laureaceae	17	10	12
390	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	20	13	15
391	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythydaceae	33	13	16
392	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	36	14	17
393	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	10	13
394	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	14	12
395	Balata	<i>Micropholis sp.</i>	Sapotaceae	31	10	13
396	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	13	15
397	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	32	10	13
398	Mazaranduba	<i>Manilkara sp.</i>	Sapotaceae	32	13	15
399	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	43	14	15
400	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	33	12	15
401	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	46	12	15
402	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	18	15	17
403	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	48	13	16
404	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	42	13	16
405	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	30	14	16
406	Chingonga	<i>Brosimum sp.</i>	Moraceae	30	13	15

407	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	33	13	16
408	Cinta caspi	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	28	15	17
409	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	32		15
410	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	36	12	14
411	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	31	11	13
412	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	36	12	14
413	tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	35	13	15
414	Punga	<i>Pachira sp.</i>	Bombacaceae	35	17	15
415	Huacamayo caspi	<i>Simira sp.</i>	Rubiaceae	30	12	15
416	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	31	12	15
417	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	40	13	16
418	Huayruro	<i>Ormosia sp.</i>	Fabaceae	32	14	16
419	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	48	15	17
420	Moena	<i>Ocotea sp.</i>	Laureaceae	40	13	15
421	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	42	12	15
422	Apacharama	<i>Licana sp.</i>	Chrysobalanaceae	42	16	17
423	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	32	11	14
424	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	36	13	15
425	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	33	15	17
426	Shiringarana	<i>Sapium sp.</i>	Euphorbiaceae	40	12	15
427	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	32	15	16
428	Sacha uvilla	<i>Pourouma sp.</i>	Cecropiaceae	30	13	14
429	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	38	13	15
430	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	31	10	14
431	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	30	10	13
432	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	38	12	15
433	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	36	10	13
434	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	30	13	15
435	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	10	13
436	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	13	15
437	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	35	8	14
438	ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		13
439	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	35	12	15
440	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	30	8	13
441	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	36	13	16
442	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	31	10	13
443	Guabilla	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	13	14
444	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	40	15	17
445	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae	30		13
446	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	31	10	12
447	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae	30		13
448	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	30	10	14
449	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	10	13
450	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		12
451	Papelillo	<i>Cariniana decandra</i>	Lecythidaceae	32	13	15
452	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae	35		14
453	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	32	13	15
454	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	23		10
455	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	20		13
456	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	15		10
457	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	10	10	11

458	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	28	10	13
459	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	14	10	12
460	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	12	7	10
461	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	14	7	10
462	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	16	10	12
463	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	16	8	12
464	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae	20		12
465	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	19	10	13
466	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	16	10	13
467	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	17	10	13
468	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	20	6	9
469	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	18	10	13
470	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	22	8	12
471	Parinari	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae	23	10	13
472	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	23	10	14
473	Shamboquiro	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	26	12	15
474	Parinari	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae	16	8	10
475	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae	22	8	13
476	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	26	12	15
477	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	22	10	13
478	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	12	10	11
479	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	24	10	13
480	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	26	10	13
481	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	32		15
482	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	22		10
483	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	20		10
484	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	23	12	15
485	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	22		13
486	Shamboquiro	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	14	10	11
487	Pona	<i>Socrate exorrhiza</i>	Arecaceae	15		13
488	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	21	10	12
489	cetico	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae	19	10	12
490	Maria buena	<i>Poecilanthe sp.</i>	Fabaceae	12	8	10
491	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	23	10	11
492	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	20		12
493	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	18	8	12
494	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	22		15
495	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	12	8	10
496	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	32	13	15
497	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	15	10	11
498	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	20	10	11
499	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	18		12
500	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	34	10	13
501	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	20	10	12
502	Aguaje	<i>Mauritia flexouosa</i>	Arecaceae	45	12	15
503	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	8	13
504	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	10	12
505	cetico	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae	32	10	12
506	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	40	12	16
507	Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	30	10	13
508	Pashaco	<i>Parkia sp.</i>	Fabaceae	30	12	14

509	Guabilla	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	13	16
510	Goma huayo	<i>Schizolobium sp.</i>	Fabaceae	30	12	15
511	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	33	6	12
512	Chontaquiro	<i>Diploptropis sp.</i>	Fabaceae	30	10	13
513	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	33	13	15
514	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	30	10	13
515	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	10	13
516	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	10	13
517	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	30	12	14
518	Chingonga	<i>Brosimum sp.</i>	Moraceae	50	15	17
519	Maria buena	<i>Poecilanthus sp.</i>	Fabaceae	36	14	16
520	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	43	10	15
521	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	30	10	13
522	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	32	12	14
523	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	33	8	14
524	cetico	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae	30	6	12
525	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	34	10	15
526	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	35	12	15
527	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	36	12	16
528	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	46	13	16
529	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	36	12	14
530	Mullaca caspi	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	30	10	13
531	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	30		13
532	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	42		13
533	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	32	12	14
534	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	38	10	14
535	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	35	13	15
536	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	30	6	12
537	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	28	12	15
538	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	40	14	17
539	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	32	13	15
540	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	12	14
541	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	38	13	15
542	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	34	10	13
543	Moena	<i>Ocotea sp.</i>	Laureaceae	39	13	15
544	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	38	13	16
545	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	30	12	14
546	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	32	13	16
547	Raton caspi	<i>Couratari sp.</i>	Lecythidaceae	32	13	15
548	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	13	16
549	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	31		15
550	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	10	14
551	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	31	13	15
552	Goma huayo	<i>Schizolobium sp.</i>	Fabaceae	38	10	13
553	Espintana	<i>Anaxagorea sp.</i>	Anonaceae	31	13	15
554	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	44		15
555	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	12	14
556	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	38		15
557	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	40	13	16
558	Chontaquiro	<i>Diploptropis sp.</i>	Fabaceae	48	14	17
559	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	30	12	14

560	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	30	12	15
561	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	30	12	14
562	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	12	14
563	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	34	13	16
564	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	12	14
565	cetico	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae	32	12	15
566	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	10	12
567	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	32	12	15
568	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	10	13
569	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	30	12	14
570	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	35	13	15
571	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	34	13	16
572	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	36	14	17
573	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	30	13	15
574	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	30		15
575	Pashaco	<i>Parkia sp.</i>	Fabaceae	30	13	16
576	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	35	14	17
577	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	12	14
578	Palisangre	<i>Brosimum rubescens Taubert</i>	Moraceae	30	12	14
579	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	45	14	17
580	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	30	12	14
581	Hamaca huayo	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae	30	13	15
582	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	34	13	16
583	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	26	12	15
584	Cinta caspi	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	16	10	12
585	Raton caspi	<i>Couratari sp.</i>	Lecythidaceae	15	7	10
586	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	20	6	12
587	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	12	6	12
588	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	30	12	15
589	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	18	12	14
590	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	28	13	15
591	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	46	15	17
592	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	24	12	14
593	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	16	8	9
594	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	14	10	11
595	Limoncillo	<i>Xylosma sp.</i>	Flacourtiaceae	12	8	12
596	Guariuba	<i>Clarisia sp.</i>	Moraceae	38	10	13
597	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	20	13	15
598	Raton caspi	<i>Couratari sp.</i>	Lecythidaceae	15	10	11
599	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	12	10	11
600	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	19	10	12
601	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	26	8	13
602	Raton caspi	<i>Couratari sp.</i>	Lecythidaceae	16	10	11
603	Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	20		12
604	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	10	8	10
605	Boa caspi	<i>Maclobium sp.</i>	Fabaceae	30	13	15
606	Cinta caspi	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	18	10	13
607	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	35	13	16
608	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	24	10	13
609	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	18	10	12
610	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	14	8	10

611	Pona	Socrate exorrhiza	Arecaceae	12		12
612	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	20	10	13
613	Pona	Socrate exorrhiza	Arecaceae	15		13
614	Pashaco	<i>Parkia sp.</i>	Fabaceae	19	10	11
615	Pona	Socrate exorrhiza	Arecaceae	16		13
616	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	24	10	14
617	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	24	8	13
618	Huasai	<i>Euterpe precatória</i>	Arecaceae	16		15
619	Limoncillo	<i>Xylosma sp.</i>	Flacourtiaceae	14	8	10
620	Papelillo	<i>Cariniana decandra</i>	Lecythidaceae	19	10	13
621	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	26	10	14
622	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	37	12	14
623	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	16	10	13
624	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	18	10	12
625	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	23	10	14
626	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	24	12	13
627	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	17	8	10
628	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	16	7	11
629	Raton caspi	<i>Couratari sp.</i>	Lecythidaceae	20	10	13
630	Huacrapona	<i>Iriartea deltoidea</i>	Arecaceae	16		12
631	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	12	8	10
632	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	12	10	12
633	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	12	10	11
634	Raton caspi	<i>Couratari sp.</i>	Lecythidaceae	15	7	11
635	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	16	10	11
636	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	13	8	10
637	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	15	10	11
638	Limoncillo	<i>Xylosma sp.</i>	Flacourtiaceae	10	8	9
639	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	12	8	10
640	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	14	7	10
641	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	14	8	10
642	Mullaca caspi	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	20	8	11
643	Sacha uvilla	<i>Pourouma sp.</i>	Cecropiaceae	10	8	9
644	Papelillo	<i>Cariniana decandra</i>	Lecythidaceae	48	12	15
645	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	40	12	15
646	Palisangre	<i>Brosimum rubescens Taubert</i>	Moraceae	50	15	18
647	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	15	6	10
648	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	22	12	14
649	Charapilla	<i>Dipteriy sp.</i>	Fabaceae	38	13	15
650	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	16	8	9
651	Charichuelo	<i>Garcinia sp.</i>	Clusiaceae	22	10	13
652	Carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	14	10	11
653	Huacapu	<i>Minuartia sp.</i>	Olacaceae	18	10	11
654	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	18	10	11
655	Limoncillo	<i>Xylosma sp.</i>	Flacourtiaceae	12	8	10
656	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	31	12	14
657	Leche huayo	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	40	14	16
658	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	13	16
659	Brea caspi	<i>Caraipa grandiflora</i>	Clusiaceae	48	15	18
660	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	30	12	15
661	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	36	15	17

662	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	48	14	16
663	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	42	13	15
664	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	45	13	15
665	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	30	12	14
666	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	34	14	16
667	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	34	10	13
668	Goma huayo	<i>Schizolobium sp.</i>	Fabaceae	40	13	16
669	Pashaco	<i>Parkia sp.</i>	Fabaceae	39	14	16
670	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae	30		16
671	Remo caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	40	13	15
672	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	35	10	11
673	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	32	13	15
674	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	36	12	15
675	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	34	12	14
676	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	30	11	13
677	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	30	12	14
678	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	12	13
679	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	44	13	15
680	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae	30		15
681	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	36	13	15
682	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	32	10	13
683	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	30	13	15
684	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae	32		14
685	cetico	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae	30	12	14
686	Hamaca huayo	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae	30	12	14
687	Cacahuillo	<i>Theobroma sp.</i>	Sterculiaceae	40	13	15
688	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	42	13	14
689	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	44	13	15
690	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	30	12	14
691	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	41	13	15
692	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	40	12	15
693	Huayruro	<i>Ormosia sp.</i>	Fabaceae	35	6	10
694	Tangarana	<i>Tachigali sp.</i>	Fabaceae	30	13	16
695	Zancudo caspi	<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	30	6	13
696	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	42	13	15
697	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	36	12	15
698	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	30	10	13
699	Acero caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	36	12	14
700	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	12	13
701	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	12	14
702	Espintana	<i>Anaxagorea sp.</i>	Anonaceae	48	13	15
703	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	13	15
704	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	30	10	13
705	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	10	12
706	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	10	13
707	Remo caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	40	15	17
708	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	30	13	15
709	Palisangre	<i>Brosimum rubescens Taubert</i>	Moraceae	46	12	15
710	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	30	12	15
711	Sacha uvilla	<i>Pourouma sp.</i>	Cecropiaceae	30	13	15
712	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	32	10	13

713	Sacha uvilla	<i>Pourouma sp.</i>	Cecropiaceae	30	11	13
714	Tangarana	Tachigali sp.	Fabaceae	30	12	14
715	Pichirina	Vismia sp.	Clusiaceae	31	12	15
716	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	30	10	13
717	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	34	13	16
718	Machimango	Eschweilera sp.	Lecythydaceae	42	13	16
719	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	30	12	13
720	Parinari	Couepia sp.	Chrysobalanaceae	48	14	17
721	Guayabilla	Myrcia sp.	Myrtaceae	30	12	13
722	Moena	<i>Ocotea sp.</i>	Laureaceae	42	13	15
723	Machimango	Eschweilera sp.	Lecythydaceae	30	12	14
724	Parinari	Couepia sp.	Chrysobalanaceae	40	15	17
725	Brea caspi	<i>Caraipa grandiflora</i>	Clusiaceae	30	12	14
726	Remo caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	43	13	16
727	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	32	12	15
728	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	30	13	15
729	Pashaco	<i>Parkia sp.</i>	Fabaceae	30	12	14
730	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	30	13	15
731	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	32	13	15
732	Shamboquiro	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	36	10	14
733	Machimango	Eschweilera sp.	Lecythydaceae	30	12	15
734	Shamboquiro	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	30	10	11
735	Tahuari	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae	30	8	13
736	Pona	<i>Socrate exorrhiza</i>	Arecaceae	30		17
737	Ishanga caspi	<i>Urera sp.</i>	Urticaceae	30	10	12
738	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	12	10	11
739	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	14	10	12
740	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	20	10	13
741	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	15	8	11
742	Pichirina	Vismia sp.	Clusiaceae	10	8	10
743	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	28	10	13
744	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	44	13	15
745	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	15	7	10
746	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	12	7	9
747	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	22	10	11
748	Carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	14	10	11
749	Machimango	Eschweilera sp.	Lecythydaceae	14	8	10
750	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	36	10	12
751	Cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	36	12	14
752	Machimango	Eschweilera sp.	Lecythydaceae	32	10	11
753	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	13	8	9
754	Copal	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	11	10	11
755	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	20	12	13
756	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	10	10	11
757	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	45	13	15
758	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	32	10	15
759	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	20	10	11
760	Machimango	Eschweilera sp.	Lecythydaceae	16	8	10
761	Mullaca caspi	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	17	8	10
762	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	34	13	15
763	Carahuasca	<i>Guatteria sp.</i>	Annonaceae	21	13	15

764	Ungurahui	Oenocarpus bataua	Arecaceae	23		15
765	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	12	8	10
766	Zancudo caspi	Alchornea triplinervia	Euphorbiaceae	10	7	9
767	Parinari	Couepia sp.	Chrysobalanaceae	13	8	9
768	Purma caspi	Hyeronima sp.	Euphorbiaceae	16	8	9
769	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	30	10	13
770	Chambira	Astrocaryum chambira	Arecaceae	22		13
771	Purma caspi	Hyeronima sp.	Euphorbiaceae	16	10	11
772	Rifari	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	16	7	9
773	Chambira	Astrocaryum chambira	Arecaceae	24		12
774	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	12	14
775	Marupa	Simarouba amara	Smaroubaceae	21	12	14
776	Mullaca caspi	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	16	7	9
777	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	15	10	11
778	Purma caspi	Hyeronima sp.	Euphorbiaceae	13	7	9
779	Ungurahui	Oenocarpus bataua	Arecaceae	23		13
780	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	20	8	13
781	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	14	10	11
782	Purma caspi	Hyeronima sp.	Euphorbiaceae	27	12	13
783	Parinari	Couepia sp.	Chrysobalanaceae	16	8	10
784	Purma caspi	Hyeronima sp.	Euphorbiaceae	10	8	10
785	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	10	8	12
786	Cafecillo	Rinorea sp.	Violaceae	22	10	11
787	Machimango	Eschweilera sp.	Lecythidaceae	16	8	9
788	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	28	10	13
789	Purma caspi	Hyeronima sp.	Euphorbiaceae	12	8	10
790	Purma caspi	Hyeronima sp.	Euphorbiaceae	15	10	11
791	Ungurahui	Oenocarpus bataua	Arecaceae	23		13
792	Ungurahui	Oenocarpus bataua	Arecaceae	25		14
793	Purma caspi	Hyeronima sp.	Euphorbiaceae	30	13	15
794	Parinari	Couepia sp.	Chrysobalanaceae	43	15	17
795	Machimango	Eschweilera sp.	Lecythidaceae	33	13	16
796	Chambira	Astrocaryum chambira	Arecaceae	32	10	13
797	Cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	30	12	15
798	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	36	13	15
799	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	35	10	13
800	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	30	10	12
801	Cafecillo	Rinorea sp.	Violaceae	33	13	15
802	Tangarana	Tachigali sp.	Fabaceae	30	12	13
803	cetico	Cecropia sp.	Cecropiaceae	30	10	12
804	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	30	12	13
805	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	32	10	13
806	Purma caspi	Hyeronima sp.	Euphorbiaceae	33	12	14
807	castaña	<i>Lecythis sp.</i>	Lecythidaceae	48	16	18
808	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	38	13	16
809	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	30	12	14
810	Chimicua	Pseudolmedia sp.	Moraceae	30	12	14
811	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	40	10	11
812	Cafecillo	Rinorea sp.	Violaceae	30	12	13
813	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	36	12	15
814	Quinilla	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	30	10	14

815	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	13	16
816	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	42	15	17
817	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	13	15
818	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	33	13	16
819	cetico	<i>Cecropia sp.</i>	Cecropiaceae	36	10	13
820	motelo caspi	<i>Helicostylis sp.</i>	Moraceae	30	13	15
821	Cafecillo	<i>Rinorea sp.</i>	Violaceae	30	14	16
822	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	30	10	14
823	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	30	10	13
824	Cumala	<i>Virola sp.</i>	Myristicaceae	30	13	16
825	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	30	14	16
826	Moena	<i>Ocotea sp</i>	Laureaceae	30	12	15
827	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	33	12	16
828	Purma caspi	<i>Hyeronima sp.</i>	Euphorbiaceae	35	13	16
829	Remo caspi	<i>Swartzia sp.</i>	Fabaceae	30	13	15
830	Pichirina	<i>Vismia sp.</i>	Clusiaceae	32	12	15
831	Zapotillo	<i>Matisia sp.</i>	Bombacaceae	30	13	16
832	Apacharama	<i>Licana sp.</i>	Chrysobalanaceae	40	14	17
833	Pucuna caspi	<i>Iryanthera sp.</i>	Myristicaceae	30	13	16
834	Caimitillo	<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae	43	14	18
835	Cinta caspi	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	30	13	15
836	Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>	Lecythidaceae	33	14	16
837	Shimbillo	<i>Inga sp.</i>	Fabaceae	32	14	17