



**UNAP**



**FACULTAD CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DOCTORADO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA  
AMAZÓNICA**

**TESIS**

**ESTRUCTURA FLORÍSTICA DE ESPECIES FORESTALES DE  
UN SECTOR DEL ARBORETUM FORESTAL DEL CENTRO  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA FORESTAL  
“PUERTO ALMENDRA” – LORETO - PERÚ**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN  
CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA AMAZÓNICA**

**PRESENTADO POR : FRITZ ARANA VEINTEMILLA**

**ASESOR : BLGO. LUIS CAMPOS BACA, DR.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2020**



**UNAP**

Escuela de Postgrado "JOSÉ TORRES VÁSQUEZ"  
Oficina de Asuntos Académicos



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**  
**065-2019-OAA-EPG-UNAP**

Con **Resolución Directoral N° 0846-2019-EPG-UNAP**, se autoriza la sustentación de la tesis: "ESTRUCTURA FLORÍSTICA DE ESPECIES FORESTALES DE UN SECTOR DEL ARBORETUM FORESTAL DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA FORESTAL "PUERTO ALMENDRA" – LORETO - PERÚ", designando como jurados a los siguientes profesionales:

Dr. José Antonio Escobar Díaz	Presidente
Dr. Enrique Ríos Isern	Miembro
Dra. Saron Quintana Vásquez	Miembro
Dr. Luis Campos Baca	Asesor

A los Veintiocho días del mes de Agosto del 2019, a horas 10:00 a.m., en el Auditorio de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, se constituyó el Jurado Evaluador y dictaminador, para presenciar y evaluar la sustentación de la tesis: "ESTRUCTURA FLORÍSTICA DE ESPECIES FORESTALES DE UN SECTOR DEL ARBORETUM FORESTAL DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA FORESTAL "PUERTO ALMENDRA" – LORETO - PERÚ", presentado por el señor FRITZ ARANA VEINTEMILLA, como requisito para la obtención del grado académico de **Doctor en Ciencias con mención en Ecología Amazónica**, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron:

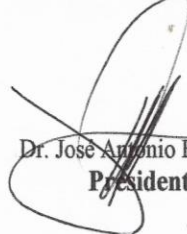
..... *absoluta satisfacción* .....

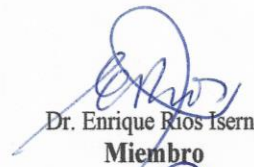
El Jurado, después de la deliberación correspondiente en privado, llegó a las siguientes conclusiones, la sustentación es:

1. Aprobado como: a) Excelente ( ) b) Muy bueno (X) c) Bueno ( )
2. Desaprobado: ( )


Observaciones : .....

A continuación, el Presidente del Jurado, da por concluida la sustentación, siendo las *11:35* a.m. del día Veintiocho de Agosto del 2019; con lo cual, se le declara al sustentante *apto* para obtener el Grado Académico de **Doctor en Ciencias con mención en Ecología Amazónica**.

  
Dr. José Antonio Escobar Díaz  
**Presidente**

  
Dr. Enrique Ríos Isern  
**Miembro**

  
Dra. Saron Quintana Vásquez  
**Miembro**

  
Dr. Luis Exequiel Campos Baca  
**Asesor**

## HOJA DE APROBACIÓN

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA DEL DÍA 28 MES AGOSTO AÑO 2019 EN EL AUDITORIO DE LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, EN LA CUIDAD DE IQUITOS-PERÚ.



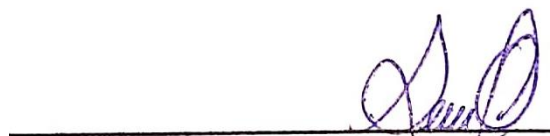
---

**ING. JOSÉ ANTONIO ESCOBAR DIAZ, DR.**  
**PRESIDENTE**




---

**BLGO. ENRRIQUE RIOS ISERN, DR.**  
**MIEMBRO**



---

**ING. SARON QUINTANA VÁSQUEZ, DRA**  
**MIEMBRO**



---

**BLGO. LUIS CAMPOS BACA, DR.**  
**ASESOR**

**DEDICADO A:**

CARMEN ROSA, VALERY,  
ANDREI, ALIK Y NADEZHDA

***FRITZ ARANA VEINTEMILLA***

## **AGRADECIMIENTO**

AL DR. LUIS CAMPOS BACA, POR SU ASESORAMIENTO VALIOSO EN LA EJECUCIÓN DE LA PRESENTE TESIS.

A MI ESPOSA CARMEN ROSA; MIS HIJOS: VALERY, ANDREI, ALIK, y NADEZHDA, POR EL APOYO ESPRITUAL QUE RECIBI DE ELLOS DURANTE LA EJECUCION DE LA PRESENTE TESIS

A TODOS QUIENES DE MANERA DIRECTA E INDIRECTA HAN CONTRIBUIDO EN LA EJECUCION DEL PRESENTE TRABAJO.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Páginas</b>
Carátula	i
Acta de sustentación de Tesis	ii
Jurado	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenido	vi
Índice de tablas	viii
Índice de gráficos	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Resumo	xii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>	<b>4</b>
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas	6
1.3. Definición de términos básicos	14
<b>CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS</b>	<b>15</b>
2.1. Variables y su operacionalización	15
2.2. Formulación de la hipótesis	16
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	<b>17</b>
3.1. Tipo y diseño de la investigación	17
3.2. Población y muestra	17
3.3. Técnicas e instrumentos	17
3.4. Procedimientos de recolección de datos	18
3.5. Técnicas de procesamientos y análisis de los datos	18

3.6. Aspectos éticos	18
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	19
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	47
<b>CAPÍTULO VI: PROPUESTA</b>	48
<b>CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES</b>	49
<b>CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES</b>	51
<b>CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	52
<b>ANEXOS</b>	54
Anexo N° 1: Matriz de consistencia	55
Anexo N° 2: Mapa de ubicación de ejecución de tesis	59
Anexo N° 3: Croquis de una parcela de toma de datos	60
Anexo N° 4: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 10	61
Anexo N° 5: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 11	64
Anexo N° 6: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 12	67
Anexo N° 7: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 13	70
Anexo N° 8: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 14	73
Anexo N° 9: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 15	76
Anexo N° 10: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 16	79
Anexo N° 11: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 17	82
Anexo N° 12: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 18	85
Anexo N° 13: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 19	88
Anexo N° 14: Abundancia, frecuencia y dominancia parcela 20	91

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>N°</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>Páginas</b>
Tabla N° 01	Abundancia, absoluta y relativa, de especies forestal local, según parcela.	20
Tabla N° 02	Abundancia mayor, de especie forestal local, según parcela.	22
Tabla N° 03	Frecuencia, absoluta y relativa, de especies forestal local, según Clase de frecuencia absoluta.	24
Tabla N° 04	Especies forestal local en la Clase IV con mayor frecuencia absoluta según especie forestal local y parcela.	27
Tabla N° 05	Especies forestal local en la Clase V con mayor frecuencia absoluta según especie forestal local y parcela.	29
Tabla N° 06	Dominancia, absoluta y relativa, de especies forestal local según parcela.	31
Tabla N° 07	Especies forestal local con mayor dominancia según parcela.	33
Tabla N° 08	Índice de Valor de Importancia, mayor, de especies forestal local según parcela.	35
Tabla N° 09	Especies forestal local con mayor Índice de Reforestación en la zona evaluada.	39
Tabla N° 10	Complejidad Florística, según parcela, en la zona evaluada.	41
Tabla N° 11	Estructura Horizontal, de árboles de especies forestal local, en la zona evaluada.	43
Tabla N° 12	Estructura Vertical de árboles de especies forestales local, en la zona evaluada.	45



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>N°</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>Páginas</b>
Grafico N° 01	Abundancia, absoluta y relativa, de especies forestal local según parcela.	20
Grafico N° 02	Abundancia mayor de especie forestal local, según parcela.	22
Grafico N° 03	Frecuencia absoluta de especies forestal local y parcela de la Clase IV.	28
Grafico N° 04	Frecuencia absoluta de especies forestal local y parcela de la Clase V.	30
Grafico N° 05	Dominancia, absoluta y relativa, de especies forestal local según parcela.	31
Grafico N° 06	Especies forestal local con mayor dominancia según parcela.	33
Grafico N° 07	Índice de Valor de Importancia mayor, de especies forestal local, según parcela.	35
Grafico N° 08	Especies forestal local con mayor Índice de Reforestación en la zona evaluada.	40
Grafico N° 09	Complejidad Florística en la zona evaluada según parcela.	41
Grafico N° 10	Estructura Horizontal, de árboles de especies forestal local en la zona evaluada.	43
Grafico N° 11	Estructura Horizontal en la zona evaluada, según especie forestal local.	43
Grafico N° 12	Estructura Vertical de árboles de especies forestales local, en la zona evaluada.	45
Grafico N° 13	Estructura vertical mayor, de árboles de especies forestal local más representativas, en la zona evaluada.	46

## RESUMEN

El estudio tuvo como principal objetivo evaluar la estructura florística de especies forestales en un sector de bosque húmedo tropical, referido a la abundancia, frecuencia, dominancia, índice del valor de importancia, (IVI); índice de reforestación, (IR); complejidad florística, (CF); estructura horizontal, (EH) y estructura vertical, (EV) de un grupo de especies forestal local en el arboretum Forestal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal “Puerto Almendra”, río Nanay. Facultad de Ciencias Forestales-UNAP.

Fue registrado una abundancia de 5491 árboles, mayor, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp) 590 árboles, (10.745%). Frecuencia, mayor la especie, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp). Dominancia, más representativa, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 27.039 m<sup>2</sup>, (11.273%). Índice del Valor de Importancia, (IVI), mayor, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp) 23.189. Índice de Reforestación, mayor, “cumala colorada”, (*Iryantera*, sp) y “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), cada especie con 81 plantas a una distancia de 10m entre planta. La Complejidad Florística, de manera general fue estimada en 1/31. En la Estructura Horizontal (EH), destacaron mayoritariamente los árboles entre 10cm y 15.9 cm de diámetro, siendo la más representativa, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), entre 0.0080m<sup>2</sup> y 0.1190m<sup>2</sup>.

La estructura Vertical referido a la altura total de cada árbol según categoría, fue mayor en la Inferior, menor a 12 metros de altura total, (1732 árboles), destacándose, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 2159 árboles.

**Palabras Clave:** Abundancia; Frecuencia; Dominancia; Índice del Valor de Importancia. Indices de Reforestación: Complejidad Florística; Estructura Horizontal; Estructura Vertical.

## ABSTRACT

The main objective of the study was to evaluate the floristic structure of forest species of a tropical rainforest sector, referring to abundance, frequency, dominance, Importance Value Index, (IVI); Reforestation Index, (RI); Floristic Complexity, (FC); Horizontal Structure, (HS) and Vertical Structure, (VS) of a group of local forest species in the Forest arboretum of the Forest Research and Training Center "Puerto Almendra", Nanay River, Faculty of Forest Sciences - UNAP.

An abundance of 5491 trees was recorded, greater, "black machimango" (*Eschweilera*, sp) 590 trees, (10,745%). Frequency, greater the species "black machimango", (*Eschweilera*, sp). Most representative dominance, "black machimango", (*Eschweilera*, sp), 27,039 m<sup>2</sup>, (11,273%). Importance Value Index, (IVI), higher, "black machimango", (*Eschweilera*, sp) 23.189.

Reforestation index, higher, "cumala colorada" (*Iryantera*, sp) and "machimango negro", (*Eschweilera*, sp) each species with 81 plants at a distance of 10m between plants. Floristic complexity was generally estimated at 1/31. In the Horizontal Structure (HS), trees mostly stood out between 10cm and 15.9cm in diameter, the most representative being "black machimango", (*Eschweilera*, sp), between 0.0080m<sup>2</sup> and 0.1190m<sup>2</sup>.

The vertical structure referring to the total height of each tree according to category, was greater in the low erone, less than 12 meters in total height, (1732 trees), standing out, "black machimango", (*Eschweilera*, sp), 2159 trees.

**Keywords:** Abundance; Frequency; Dominance; Importance Value Index. Reforestation Index; Floristic Complexity; Horizontal Structure; Vertical structure

## RESUMO

O principal objetivo do estudo foi avaliar a estrutura florística de espécies florestais em um setor de floresta tropical, referente à abundância, frequência, dominância, índice de valor de importância (IVI); índice de reflorestamento, (IR); complexidade florística, (CF); estrutura horizontal (EH) e estrutura vertical (EV) de um grupo de espécies florestais locais no arboreto florestal do Centro de Treinamento e Pesquisa Florestal “Puerto Almendra”, rio Nanay. Faculdade de Ciências Florestais - UNAP.

Foram registradas 5491 árvores, maiores, machimango preto, (*Eschweilera*, sp) 590 árvores (10.745%). Frequência, maior a espécie, "machimango preto", (*Eschweilera*, sp). Domínio, mais representativo, “machimango preto” (*Eschweilera*, sp), 27.039 m<sup>2</sup> (11.273%). Índice de Valor de Importância, (IVI), mais alto, "machimango preto", (*Eschweilera*, sp) 23.189. Índice de reflorestamento, mais alto, “cumala colorada” (*Iryantera*, sp) e “machimango negro” (*Eschweilera*, sp), cada espécie com 81 plantas a uma distância de 10m entre as plantas. A complexidade florística foi geralmente estimada em 1/31. Na Estrutura Horizontal (EH), as árvores destacaram-se principalmente entre 10cm e 15,9cm de diâmetro, sendo a mais representativa a "machimango preto" (*Eschweilera*, sp), entre 0,0080m<sup>2</sup> e 0,11190m<sup>2</sup>.

A estrutura vertical referente à altura total de cada árvore segundo a categoria foi maior nas árvores Inferior, com menos de 12 metros de altura total (1732 árvores), destacando-se "machimango preto", (*Eschweilera*, sp), 2159.

**Palavras-chave:** Abundância; Frequência; Dominância; Índice de Valor de Importância. Índices de Reflorestamento: Complexidade Florística; Estrutura horizontal; Estrutura vertical

## INTRODUCCIÓN

La región de la selva peruana posee grandes recursos naturales, entre estos el forestal que constituyen parte importante de los recursos de los bosques tropicales del mundo.

Las prácticas de aprovechamiento forestal en la región pueden ser caracterizados como de “recolección” de lo que la naturaleza produce, el resultado es un bosque amenazado en su producción natural y no logra beneficios económicos reales por su aprovechamiento.

La dinámica del aprovechamiento de especies forestales no manejadas, también favorece la ocupación desordenada del bosque.

En cambio, el manejo forestal del bosque posibilita el mantenimiento de su estructura y de su composición florística generando al mismo tiempo beneficios sociales y económicos.

El presente trabajo de investigación se realizó en un sector del arboretum forestal, CIEFOR “Puerto Almendra”, Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

El trabajo de campo básicamente se limitó al registro cuantitativo de todas las plantas de cada especie forestal, a partir de 10cm de diámetro a 1.30m del suelo; a la medida del diámetro y a la medida de la altura total; trabajo de campo que fue realizado en el segundo semestre del año 2016.

El inventario se realizó en 11, de un total de 20 parcelas, seleccionada de manera alternativa, cada parcela de 10000m<sup>2</sup>, (100m x100m = 1ha).

Cada una de estas parcelas previamente fueron sub divididas en 16 sub parcelas, cada sub parcela de 625 m<sup>2</sup>, (25mx 25m=0.0625ha).

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La evaluación de la estructura florística de especies forestales del bosque permite, entre otras, contribuir a conocer la ecología de estas especies que coadyuven a su manejo de manera integral, es decir desde su siembra hasta el aprovechamiento.

El estudio de la estructura natural, del bosque húmedo tropical de la región, es de gran necesidad para el adecuado manejo de las especies forestales, no solo desde el interés científico también del interés técnico económico.

### **En consecuencia:**

¿Qué relación existe de la estructura florística con el Índice del Valor de Importancia, el Índice de Reforestación, la Complejidad Florística, la Estructura Vertical y la Estructura Horizontal de especies forestales de un sector de un bosque húmedo tropical, con el manejo ecológico integra del recurso forestal?

## **OBJETIVOS**

### **General:**

Evaluar la estructura florística de especies forestales local en un sector de bosque húmedo tropical a partir del cálculo del Índice de Valor de Importancia, (IVI) y el Índice de Reforestación, (IR), complementado con el de la estructura Horizontal y Vertical finalmente de la Composición Florística en el arboretum Forestal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal "Puerto Almendra", río Nanay. Facultad de Ciencias Forestales-UNAP.

### **Específicos:**

1. Inventariar, a partir de 10 cm de dap, de especies forestales local, en 11 parcelas (10°,11°,12°,13°,14°,15°,16°,17°,18°,19° y 20°), del arboretum forestal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal "Puerto Almendra".
2. Calcular la abundancia, (absoluta y relativa), de los árboles, según especie, en cada una de las once (11) parcelas evaluadas.

3. Calcular la frecuencia, (absoluta y relativa), de los árboles, según especie, en cada una de las once (11) parcelas evaluadas.
4. Calcular la dominancia, (área basal), según especie forestal, en cada una de las once (11) parcelas evaluadas.
5. Calcular el Índice Valor de Importancia, (IVI), según especie forestal, en cada una de las once (11) parcelas evaluadas.
6. Cálculo del Índice de Reforestación del sector de bosque evaluado.
7. Calcular la Estructura Horizontal, la Estructura Vertical y la Composición Florística de especies forestales del arboretum forestal, del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal "Puerto Almendra".

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. ANTECEDENTES

El estudio de la estructura florística de los bosques tropicales forma una parte importante de la investigación actual.

Hans Lampreth, en el año 1964, publica un ensayo sobre la estructura de la parte sur oriental del bosque universitario “El caimital” del Estado de Barinas, al oeste de Venezuela.

Realiza el ensayo en tres parcelas cada de 1ha, calculando la abundancia la frecuencia y la dominancia para concluir con el Índice de valor de importancia o IVI llega a la conclusión que el método analítico empleado suministra resultados satisfactorios, correctos y completos, cumple plenamente con los requisitos que exigen los levantamientos estructurales y que las parcelas con una ha de superficie resultan ser satisfactoriamente más representativas para los tipos de bosques de la zona. También concluye que el método empleado suministra más expresivos y más claros y que el número de parcelas debe abarcar un número de parcelas a ser que representativas de la zona evaluada.

En el año 2016, se realizó un inventario forestal en un bosque primario con influencia de la carretera Iquitos-Nauta, se evaluó y analizó la composición forestal en 5 hectáreas, a partir de árboles de 10 cm de diámetro a 1.30m del suelo; se registraron 1614 árboles pertenecientes a 161 especies diferentes.

Las de mayor abundancia, entre otras, fueron, “copal”, (*Protium* sp), 80, (4.96%); “cumala”, (*Viola*, sp), 77, (4.77%); “chimicua”, (*Perebea*, sp), 71, (4.40%); “shimbillo”, (*Inga*, sp), 69, (4.28%); “machimango”, (*Eschweilera*, sp), 69, (4.28%). (Arana V.F. 2016; Rojas, M. V. W.; Esteves-Varon, J.V.; Roncancio, N. 2008).



Las especies de mayor frecuencia, entre otras, fueron, “moena”, (*Ocotea*, sp), 0.94, (7.69%); “cumala”, (*Viola*, sp), 0.81, (6.03%); “carahuasca”, (*Guatteria*, sp), 0.78, (5.82%); “quinilla”, (*Chrysophyllum*, sp), 0.69, (5.64%); “chimicua”, (*Perebea*, sp), 0.675, (5.64%). (Arana V.F. 2016).

Las especies de mayor dominancia, entre otras, fueron, “cumala caupuri”, (*Viola*, sp), 3.581m<sup>2</sup>, (4.69%); “machimango”, (*Eschweilera* sp), 2.974m<sup>2</sup>, (3.92%); “pashaco”, (*Parkia*, sp), 2.927m<sup>2</sup>, (3.84%); “shimbillo”, (*Inga*, sp), 2.681m<sup>2</sup>, (3.51%). (Arana V.F. 2016).

Las especies de mayor Índice Valor de Importancia, entre otras, fueron, “copal”, (*Protium*, sp), 11.98; “shimbillo”, (*Inga*, sp), 11.92; “chimicua”, (*Perebea*, sp), 11.56; “machimango” (*Eschweilera*, sp), 10.81; “cumala”, (*Viola*, sp), 10.29; “cumala caupuri”, (*Viola*, sp), 10.20; “quinilla”, (*Chrysophyllum*, sp), 9.93. (Arana V.F. 2016).

En cuanto a la estructura vertical de la vegetación fueron distinguidos tres estratos: inferior, medio y superior. Los límites entre uno y otro sustrato eran parcialmente poco distinguibles.

El estrato medio fue comparativamente el más uniforme, más cerrado y con el número mayor de árboles, la copa de los estos estaba en contacto ligero a normal y hasta intenso.

El estrato inferior fue también comparativamente uniforme, menos cerrado con menor número de árboles que el estrato medio.

El estrato superior fue mayormente ralo, copa de los árboles separadas hasta abierta. Relativamente pocas especies en este dosel aparentemente de gran expansión horizontal (dominancia).

Referente a la estructura horizontal la vegetación presentó estructura, tipo discetáneo, los árboles inventariados se encontraban distribuidos en 19 clases diamétricas.

El mayor porcentaje de los árboles, (70.82%), se encontraban distribuidos entre las clases diamétricas  $10 < \text{dap} < 25$  cm y representaban solo el 27.94%, del área basal estimado entre 13.497 y 14.488 m<sup>2</sup>/ha. (Arana V.F. 2016).

## 1.2. BASES TEÓRICAS

### 1.2.1. Inventario Forestal.

En general un inventario forestal juega un papel importante en la toma de decisiones en el manejo forestal y la silvicultura, y a menudo los únicos datos a partir de los cuales se fija el marco silvicultural del manejo. (Lampretch, H. 1964 & Schlegel, B.; Gayoso, J.; Guerra, J. 2001).

### 1.2.2. Abundancia.

La Abundancia, absoluta y relativa, de las especies es el número total de árboles perteneciente a una determinada especie. (Lampretch, H. 1964). (Louman B; Quiroz D; & Nilsson, M., 2001; Rojas, M. V. W.; Esteves-Varon, J.V.; Roncancio, N. 2008).

#### **Abundancia absoluta, ( $A_a$ ):**

Número total de árboles de una determinada especie.

$$A_a = \sum n_i$$

Donde,

n: árboles de una misma especie

#### **Abundancia relativa ( $A_{\%}$ ):**

Participación del número de árboles por especie en porcentaje del número total de árboles inventariados en las parcelas.

$$A_{\%} = \frac{A_a}{\sum t} \times 100$$

Donde,

$A_a$ : abundancia absoluta tota de árboles inventariados

$\sum t$ : Sumatoria total de árboles de todas las especies

### 1.2.3. Frecuencia.

La Frecuencia, absoluta y relativa, mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie en el bosque o sea su distribución media. Para determinarla se divide el muestreo, (parcela), en un número conveniente de sub parcelas de igual tamaño entre sí. Entonces se controla la la presencia o ausencia de las especies en cada sub parcela que se dividido la parcela. (Lampretch, H. 1964; Louman, B; Quiroz, D. & Nilsson, M. 2001; Rojas, M. V. W.; Esteves-Varon, J.V.; Roncancio, N. 2008).

#### **Frecuencia absoluta, ( $F_a$ ):**

La frecuencia absoluta de una especie se expresa en porcentaje de las sub parcelas en que ocurre la especie, (número total de sub parcelas = 100%).

$$F_a = \frac{N^{\circ}_{sp}}{N^{\circ}_{tsp}} \times 100$$

Donde,

$N^{\circ}_{sp}$ : número total de sub parcelas en que ocurre una determinada especie.

$N^{\circ}_{tsp}$ : total de sub parcelas que fue dividida la parcela.

### **Frecuencia relativa (F<sub>%</sub>):**

Las frecuencias relativas se calculan en base a la suma total de las frecuencias absolutas de un muestreo que se considera igual al cien por ciento, 100%).

$$F_{\%} = \frac{F_a}{\sum tF} \times 100$$

Donde,

F<sub>a</sub>: frecuencia absoluta

∑tF: suma total de frecuencias absolutas de todas las especies

#### **1.2.4. Dominancia.**

La Dominancia, absoluta y relativa, o expansión horizontal de las especies es “la sección determinada en la superficie del suelo por el haz de proyección horizontal del cuerpo de la planta”, propuesto por Font-Quer 1953 citado por Lamprecht, H. 1964). Para salvar esta dificultad, Caine et al 1956 citado por Lamprecht H. 1964, propone que se utilice el área basal.

También expansión horizontal, es la “sección determinada en la superficie del suelo por el haz de proyección horizontal del cuerpo de la planta” o sea la proyección vertical de la copa de cada árbol. (Lamprecht, H. 1990).

Expresar así la dominancia de los arboles es casi inaplicable en la mayoría de los bosques tropicales por la estructura compleja horizontal y vertical que le es propia. Para salvar este impase, Caine y otros en el año 1956, propusieron que se utilice al área basal, expresado en m<sup>2</sup>, de los árboles en sustitución de la proyección de las copas. (Sabogal, Carrera, F.; Colan, & V. Pokorny, B. Louman B 2004; Rojas, M. V. W.; Esteves-Varon, J.V.; Roncancio, N. 2008).

**Dominancia absoluta ( $D_a$ ):**

$$D_a = \sum ab$$

Donde,

ab: área basal, en  $m^2$ , de los árboles de una misma especie.

**Dominancia relativa, ( $D_{\%}$ ):**

$$D_{\%} = \frac{D_a}{\sum tab} \times 100$$

Donde,

$D_a$ : dominancia absoluta

$\sum tab$ : suma total del área basal de todas las especies

El área basal, (ab), de cada árbol se calculó mediante:

$$ab = dap^2 \times 0,7854$$

**1.2.5. Índice de Valor de Importancia, (IVI).**

El estudio de la abundancia, frecuencia y dominancia revelan aspectos esenciales de la composición florística del bosque, pero siempre son enfoques parciales que en forma aislada suministran la información requerida de la estructura florística de la vegetación en conjunto y como tal.

Un método para integrar la abundancia la frecuencia y la dominancia, consiste en el cálculo del Índice de Valor de Importancia propuesto por Curtis y McIntosh, (Caine, et al 1956). reuniendo así a las especies más importantes de una zona del bosque. (Lamprecht H. 1964),

Un método para integrar estos tres aspectos es el IVI y que se obtiene sumando para cada especie su abundancia, frecuencia y dominancia relativa, propuesto por Curtis y Mc-Intosh. (Lamprecht 1964).

$$\text{IVI} = A\% + F\% + D\%$$

Donde,

A% = abundancia relativa

F% = frecuencia relativa

D% = dominancia relativa

#### 1.2.6. Índice de Reforestación, (IR):

El Índice de Reforestación, es un método para estimar el número de plántulas, que se deben sembrar de las especies que mejor se han adaptado a las condiciones ecológicas del lugar.

Es una relación de la frecuencia absoluta y el número de plantas a reforestar según distancia de siembra, según especie forestal local.

Considerando cada parcela de reforestación de 100 m x 100 m, (1ha), se debe tomar en consideración lo siguiente:

1: Número total de fajas de siembra por hectárea según distancia de siembra entre planta: (tfs):

$$\text{tfs} = \left( \frac{\text{Dts}}{\text{dsp}} \right) - 1$$

Donde,

dts: distancia total de siembra

dsp: distancia de siembra entre planta

2: Número total de plantas a sembrar por hectárea según distancia de siembra: (tps)

$$\text{tps} = \left( \frac{\text{ifs}}{\text{ds}} - 1 \right)^2$$

Donde,

ifs: longitud de faja de siembre

ds: distancia de siembra entre planta

3: Frecuencia absoluta de la especie forestal local a sembrar (Fa)

4: Frecuencia total absoluta mayor de la especie forestal local, (F<sub>atm</sub>)

Entonces el Índice de Reforestación, (IR), se calcula mediante:

$$\text{IR}_{/ha} = \frac{(\text{Fa}) \times (\text{tps})}{\sum \text{Fa}}$$

Donde,

Fa: frecuencia absoluta de las especies a reforestar

tps: total de plantas a sembrar por hectárea según distancia de siembra

∑Fa: suma de frecuencia absoluta de las especies a reforestar

### 1.2.7. Complejidad florística, (CF).

La Complejidad florística, expresa la intensidad de mezcla de cada especie en el bosque, es decir el número de árboles por cada especie. que expresa la intensidad de mezcla de todas las parcelas evaluadas. (Louman, B.; Quiroz, D. & Nilsson, M. 2001).

Se valúa mediante el Coeficiente de Mezcla, se calculó utilizando la siguiente fórmula, (LOUMAN, B.; QUIROZ, D. & NILSSON, M. 2001):

$$C_f = \frac{(N_{sp})}{(N_{árbs})}$$

Donde:

( $N_{sp}$ ): número de especies.

( $N_{árbs}$ ): número total de árboles.

#### 1.2.8. Estructura florística horizontal, ( $E_h$ ).

La Estructura horizontal de una población o de un bosque se puede describir mediante la distribución del número de árboles por clase diamétrica, siendo el área basal un índice del grado de desarrollo o como un indicador de competencia de un bosque, pero también pueden reflejar el grado de intervención que ha ocurrido. (Louman B.; Quiroz, D. & Nilsson, M. (2001).

Desde un punto de vista silvicultural la medida más importante de la organización horizontal es el área basal, que puede usarse como índice del grado de desarrollo o como indicador de competencia de un bosque, pero también pueden reflejar el grado de intervención que ha ocurrido. (Louman B.; Quiroz, D. & Nilsson, M. (2001).

Cada clase diamétrica indica el rango diamétrico, al cual se ha calculado el área basal de las plantas que determinan la estructura horizontal de un rodal.



Clase diametrica	Rango (cm)
I	10-14,9
II	15-19,9
III	20-24,9
IV	25-29,9
-----	-----

El área basal, (ab), de cada árbol fue calculado mediante la siguiente fórmula:

$$ab_{(m^2)} = 0,7844 \times (dap)^2$$

#### 1.2.9. Estructura Florística Vertical, (EFV).

Estructura Florística Vertical informa sobre la composición florística de los diferentes estratos del bosque en sentido vertical y del papel que juegan las diferentes especies en cada uno de ellos. (Louman, B.; Quiroz, D. & Nilsson, M. 2001).

La estructura vertical de las once parcelas está determinada por la distribución de los árboles a lo alto de su perfil. (Louman, B.; Quiroz, D. & Nilsson, M. 2001).

En el bosque húmedo tropical es posible distinguir:

- a) El estrato superior que abarca los árboles cuyas copas forman el dosel más alto del bosque.
- b) El estrato medio que comprende los árboles cuyas copas se encuentran debajo del dosel más alto.
- c) Estrato inferior: las copas de los árboles se encuentran en la mitad inferior del dosel.

Para determinar la posición sociológica (dosel) de los árboles se tomó la siguiente escala. (SABOGAL, C.1983).

Estrato Inferior (EI)	inferior a 1/3 de la máxima altura
Estrato Medio (EM)	entre 1/3 y 2/3 de la máxima altura
Estrato Superior (ES)	superior a 2/3 de la máxima altura

#### **1.2.10. Bosque**

Comunidad vegetal compuesta de árboles, matas y a veces arbustos, que forman pocos estratos superpuestos. (Amaral, P.; Verissimo, A.; Barreto, P. & Vidal, E., 2005).

### **1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BASICOS**

En la selva oriental del país, desde un inicio el aprovechamiento del recurso forestal y del bosque, en general se ha venido realizando de una manera no racional tampoco sostenida en consecuencia este beneficio se ha visto disminuido con consecuencias económicas, sociales para toda la región.

Es muy importante realizar el manejo integral de nuestros bosques, como entre otros es el vasto recurso forestal que allí se encuentra, a partir la evaluación de su estructura, tomando en cuenta, entre otros no menos importante, aspectos relacionado con su reposición

Por aquello es de necesidad la evaluación de la Estructura Florística de las especies forestales del bosque tropical tomando en cuenta su abundancia, frecuencia, dominancia, índice valor de importancia, índice de reforestación, complejidad florística, estructura horizontal, estructura vertical, y de esa manera contar con la información necesaria para el manejo integral de nuestros de manera natural, económica y ecológica.

## CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS

### 2.1. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

#### **Variables.**

- Abundancia: Número de árboles según especie forestal.
- Frecuencia: Número de especie forestal según sub parcela.
- Dominancia: Área basal, según especie forestal.
- IVI: Suma total, según especie forestal, de la abundancia frecuencia y dominancia relativa.
- Índice de Reforestación: Número de árboles a reforestar según especie.
- Complejidad Florística: Relación entre la especie y la abundancia forestal.
- Estructura Vertical: Estructura del bosque en relación a la altura total de los árboles.
- Estructura Horizontal: Estructura del bosque en relación al área basal de los árboles.

#### **Indicadores e Índices.**

- La abundancia de cada especie forestal fue medido mediante el número de árboles, de modo absoluto y relativo, en cada parcela de inventario.
- La frecuencia de cada especie forestal fue medido mediante la presencia de cada especie en cada sub parcela que será dividida cada parcela de inventario.
- La dominancia fue medido a partir del valor del diámetro (dap) de cada árbol en cada parcela de inventario.

- El Índice de Valor de Importancia (IVI), fue medido mediante la suma de las abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa en cada parcela de inventario.
- El Índice de Reforestación (IR), fue estimado tomando base al Índice Valor de Importancia (IVI) en el total de las parcelas de inventariadas.
- La Complejidad Florística en cada parcela de inventario fue medido mediante el número de especie y el correspondiente número de árboles.
- Para determinar la Estructura Vertical en cada parcela de inventario fue medido la altura total de cada árbol utilizando una vara auxiliar.
- Para determinar la Estructura Horizontal en cada parcela de inventario fue medido el diámetro de cada árbol.

## **2.2. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

### **General.**

La evaluación de la Estructura Florística de las especies forestales del bosque húmedo tropical permite manejar, de modo integral, racional, económico y sostenido, el bosque húmedo tropical con especies forestales.

### **Específicas.**

#### **Nula:**

La evaluación de la Estructura Florística de las especies forestales del bosque húmedo tropical no permite el manejo, de modo integral, racional, económico y sostenido, del bosque húmedo tropical con especies forestales.

#### **Alternativa:**

La evaluación de la Estructura Florística de las especies forestales del bosque húmedo tropical permitirá manejar de modo integral, racional, económico y sostenido, las especies forestales del bosque húmedo tropical.

## CAPÍTULO III: METODOLOGIA

### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

**Tipo:**

La presente tesis corresponde a un diseño metodológico de tipo

**Diseño de Investigación:**

Se utilizó el diseño estadístico explicativa-descriptiva en la cual se evaluó las características de la estructura florística de las especies forestales en un sector del bosque húmedo tropical.

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

**Población:**

Para la evaluación de las estructuras florísticas de especies forestales se ha considerado como población a un total de 18 parcelas, cada una de aproximadamente 100m x 100m, (1 hectárea). (Daniel, W. (2004); (Freese, F. 1978).

**Muestra:**

Para la evaluación de las estructuras florísticas de especies forestales se consideró como muestra un total de 11 parcelas, cada una de aproximadamente 100m x 100m, (1 hectárea). (Daniel, W. 2004); (Freese, F. 1978)

### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Para la recolección de los datos de campo se emplearon formatos adecuados e instrumentos técnicos; para la toma de la medida de los diámetros de cada árbol, forcípula, cinta diamétrica; para la toma de la altura clinómetro SUUNTO complementado con el uso de vara telescópica de 4 metros.

El cálculo de los datos estuvo relacionado con el Índice Valor de Importancia, Índice de Reforestación, complementado con el de la estructura vertical, estructura horizontal y composición florística.

#### **3.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Toda la información necesaria para el estudio se obtuvo de fuentes primarias y secundarias.

Entre las fuentes primarias fueron considerados los datos tomados en el campo referente al número de árboles, por especie, en cada sub parcela y al diámetro de cada árbol medido a 1,30m del suelo, (dap).

Las fuentes secundarias incluyeron la documentación relacionado con el Índice Valor de Importancia, Índice de Reforestación complementado con el de la estructura vertical, estructura horizontal y composición florística de especies forestales de la zona evaluada.

#### **3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Para el análisis e interpretación, los datos de la presente investigación, se presentaron en cuadros y tablas.

Los datos fueron tratados o procesados cuantitativa y cualitativamente de acuerdo a normas exigidas y vigentes.

#### **3.6. ASPECTOS ÉTICOS**

Protección de los derechos humanos.

En la presente investigación fueron protegidos y respetados la conducta humana de todos que participaron de manera directa e indirecta, así como también la privacidad y confidencialidad con el consentimiento de todos quienes participaron.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Abundancia, absoluta y relativa, de especies forestal local, según parcela. En general fueron registrados un total de 5491 árboles, pertenecientes a 182 especies forestal local diferentes; la más abundante “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 590 árboles, (10.745%).

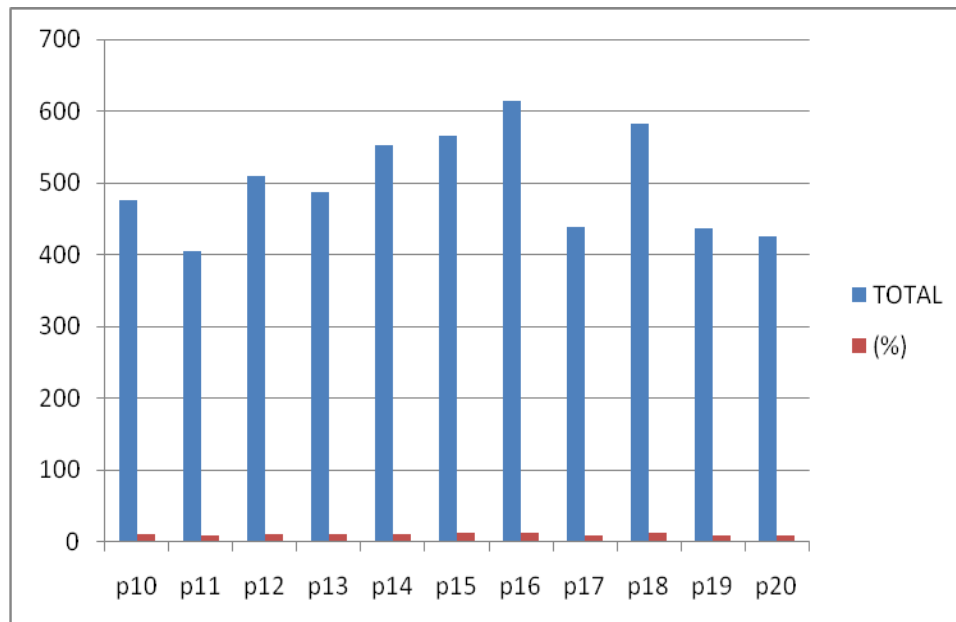
Específicamente, en la parcela 10°, 475 árboles, (8.65%); en la parcela 11°, 405 árboles, (7.38%); en la parcela 12°, 510 árboles, (9.29%); en la parcela 13°, 486 árboles, (8.85%); en la parcela 14°, 573 árboles, (10.07%); en la parcela 15°, 566 árboles, (10.31%); en la parcela 16°, 614 árboles, (11.18%); en la parcela 17°, 438 árboles, (7.98%); en la parcela 18°, 583 árboles, (10.62%); en la parcela 19°, 436 árboles, (7.94%) y en la parcela 20°, 425 árboles, (7.74%). (Tabla N° 01 y Grafico N° 01)

Se ha estimado una población promedio de 492 árboles por parcela a partir de 10 cm de diámetro a 1.30 metros del suelo.

**Tabla N° 01:** Abundancia, absoluta y relativa, de especies forestal local, según parcela.

ABUNDANCIA					
Parcela	Absol. (N°)	Rela. (%)	Parcela	Absol. (N°)	Rela. (%)
10°	475	8.65	16°	614	11.18
11°	405	7.38	17°	438	7.98
12°	510	9.29	18°	583	10.62
13°	486	8.85	19°	436	7.94
14°	573	10.07	20°	425	7.74
15°	566	10.31	Total	5491	100

Fuente: Elaboración propia 2019



**Grafico N° 01:** Abundancia, absoluta y relativa, de especies forestal local según parcela



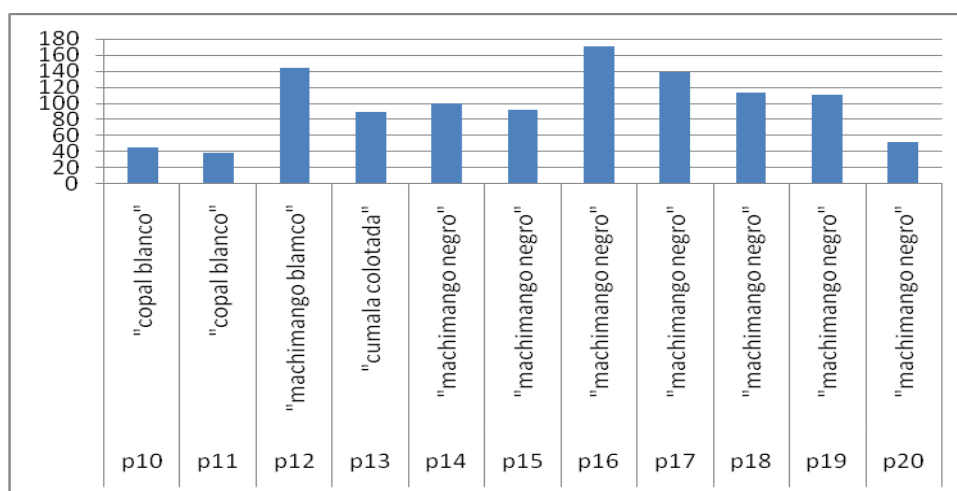
### **Abundancia mayor de especie forestal local, según parcela:**

La abundancia mayor de especies forestales local regional fue, en la parcela 10°, “copal blanco”, (*Protium*, sp), 44 árboles, (9.263%); en la parcela 11°, “copal blanco”, (*Protium*, sp), 38 árboles, (9.383%); en la parcela 12°, “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp), 144 árboles, (22.353%); en la parcela 13°, “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp), 88 árboles, (18.107%); en la parcela 14°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 100 árboles, (10.083%); en la parcela 15°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 91 árboles, (16.078%); en la parcela 16°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 170 árboles, (27.687%); en la parcela 17°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 142 árboles, (31.507%); en la parcela 18°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 116 árboles, (19.383%); en la parcela 19°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 114 árboles, (25.229%) y en la parcela 20°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 68 árboles, (12.000%). Sumando un total de 1087 árboles, representando al 53.433% del total general.

**Tabla N° 02:** Abundancia mayor, de especie forestal local, según parcela

<b>ABUNDANCIA</b>			
<b>Parcela</b>	<b>Nombre Local</b>	<b>Absol. (N°)</b>	<b>Rela. (%)</b>
10°	"copal blanco"	44	4.048
11°	"copal blanco"	38	3.496
12°	"machimango blamco"	144	13.247
13°	"cumala colotada"	88	8.096
14°	"machimango negro"	100	9.200
15°	"machimango negro"	91	8.372
16°	"machimango negro"	170	15.639
17°	"machimango negro"	138	12.695
18°	"machimango negro"	113	10.396
19°	"machimango negro"	110	10.120
20°	"machimango negro"	51	4.692
	Sub-total	1087	
	Total	5491	

Fuente: Elaboración propia 2019



**Grafico N° 02:** Abundancia mayor de especie forestal local, según parcela

### **Frecuencia, absoluta y relativa, de especies forestal local, según Clase:**

En el presente estudio para calcular la frecuencia se ha dividido cada una de las 11 parcelas en 16 sub parcelas de 25mx25m, (625m<sup>2</sup>) y se controló la presencia de especies en cada sub parcela.

La clasificación de la frecuencia se basó en las siguientes clases de frecuencia, según Raunkanier.

<b>Clases</b>	<b>Rango de frecuencia absoluta</b>
I	0-20%
II	21-40%
III	41-60%
IV	61-80%
V	81-100%

La frecuencia absoluta y relativa de las diferentes especies arbóreas forestal se consideró a partir de 10 cm de diámetro a 1.30m de altura desde el suelo.

Referente a la frecuencia existe alguna semejanza entre una y otra parcela, así como a la dispersión o sea la frecuencia de las especies que las integran.

Las diferencias relativamente poco importantes parecen indicar que:

1. Las 11 parcelas son comparativamente casi similares entre si en lo que se refieres generales de la frecuencia de las especies.
2. Las 11 parcelas en conjunto y cada una por si sola son representativas del tipo de bosque analizado.

**Tabla N° 03:** Frecuencia, absoluta y relativa, de especies forestal local, según Clase de frecuencia absoluta.

Parcela	CLASES DE FRECUENCIA ABSOLUTA										TOTAL sp
	I		II		III		IV		V		
	N° sp	(%)	N° sp	(%)	N° Sp	(%)	N° sp	(%)	N° sp	(%)	
10°	53	62.35	19	22.35	7	8.24	4	4.71	2	2.35	85
11°	64	68.09	17	18.09	5	5.32	4	4.26	4	4.26	75
12°	48	65.75	11	15.07	6	8.22	5	6.85	3	4.11	73
13°	57	69.51	11	13.41	7	8.54	6	7.32	1	1.22	82
14°	55	55.56	13	20.63	6	1.59	8	12.70	1	1.59	82
15°	53	69.74	53	10.53	7	9.21	8	10.53	0	0.00	77
16°	54	65.06	16	19.28	8	9.64	4	4.82	1	1.20	83
17°	57	69.51	16	13.41	7	8.54	1	1.22	1	1.22	82
18°	72	67.29	21	19.63	7	6.54	2	1.87	5	4.67	86
19°	44	57.89	17	22.37	9	11.84	4	5.26	2	2.63	76
20°	58	66.67	17	19.54	7	8.05	4	4.60	1	1.15	87

Fuente: Elaboración propia 2019

### **Especies forestal local con mayor Clase de frecuencia absoluta según especie forestal local y parcela.**

La mayor frecuencia absoluta de especies forestales local, correspondió a las clases IV y V. (Tabla N° 04 y Grafico N° 03).

En la parcela 10°, Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacó la especie forestal local, “huira caspi”, (*Caraipa*, sp), 75.00, (3.785%) y en la Clase V, (81-100%), la especie forestal local, “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp), 100, (5.047%).

En la parcela 11°, Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacaron las especies forestales, “shimbillo blanco”, (*Inga*, sp), 75.00, (4.332%) y “shiringa masha”, (*Micranda*, sp), 75.00, (4.332%).

Y en la Clase V, (81-100%), cuantitativamente mayor destacaron las especies forestal local, “copal blanco”, (*Protium*, sp), 81.25, (4.693%) y “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp), 81.25, (4.693%).

En la parcela 12°, Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacó la especie forestal local, “shimbillo blanco”, (*Inga*, sp), 76.50, (4.6265) y en la Clase V, (81-100%), la especie forestal local, “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp), 100, (6.07%).

En la parcela 13°, en la Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacó la especie forestal local, “chimicua”, (*Helicostylis*, sp), 75.00, (4.261%) y en la Clase V, (81-100%), la especie forestal local, “shiringa”, (*Hevea*, sp), 85.00, (4.830%) y.

En la parcela 14°, Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacó la especie forestal local, “tornillo”, (*Cedrelinga*, sp), 80.00, (4.396%) y en la Clase V, (81-100%), la especie forestal local, “moena blanca”, (*Nectandra*, sp), 95.00, (5.220%).

En la parcela 15°, en la Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacaron las especies forestal locales, “pashaco”, (*Parkia*, sp), 75.00, (4.323%); “sacha bubinzana”, (*Zigia*, sp), 75.00, (4.323%). En la Clase V, (81-100%), no hubo especies forestal local en esta clase de frecuencia.

En la parcela 16°, en la Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacó la especie forestal local, “rifari”, (*Miconia*, sp), 80.00, (4.348%) y en la Clase V, (81-100%), la especie forestal local, “moena colorada”, (*Nectandra*, sp), 100, (5.435%).

En la parcela 17°, en la Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacó la especie forestal local, “sacha uvilla”, (*Pourouma*, sp), 73.33, (4.545%) y en la Clase V, (81-100%), la especie forestal local, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 100, (6.198%).

En la parcela 18°, en la Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacaron las especies forestal local, “cumalilla”, (*Virola*, sp), 62.50, (2.882%); “quena caspi”, (*Chimarrhis*, sp), 62.50, (2.882%) y en la Clase V, (81-100%), la especie forestal local, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 100.00, (4.611%).

En la parcela 19°, en la Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacaron las especies forestal local, “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp), 64.29, (3.586%); “requia”, (*Guarea*, sp), 64.29, (3.586%); “shiringa masha”, (*Micandra*, sp), 64.29, (3.586%); “cumala blanca”, (*Iryanthera*, sp), 64.29, (3.586%) y en la Clase V, (81-100%), la especie forestal local, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 100, (5.578%).

En la parcela 20°, en la Clase IV, (61-80%), cuantitativamente mayor destacaron las especies forestal local, “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp), 68.75, (3.793%); “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp), 75.00, (4.138%) y en la Clase V, (81-100%), la especie forestal local, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 87.50, (4.828%).

Es importante señalar que hay cierta semejanza entre una y otra parcela en cuanto al número de especies arbóreas locales.

Sin embargo, entre las 11 parcelas evaluadas si existe marcada diferencia entre las Clases que señalan las frecuencias de especies entre estas parcelas.

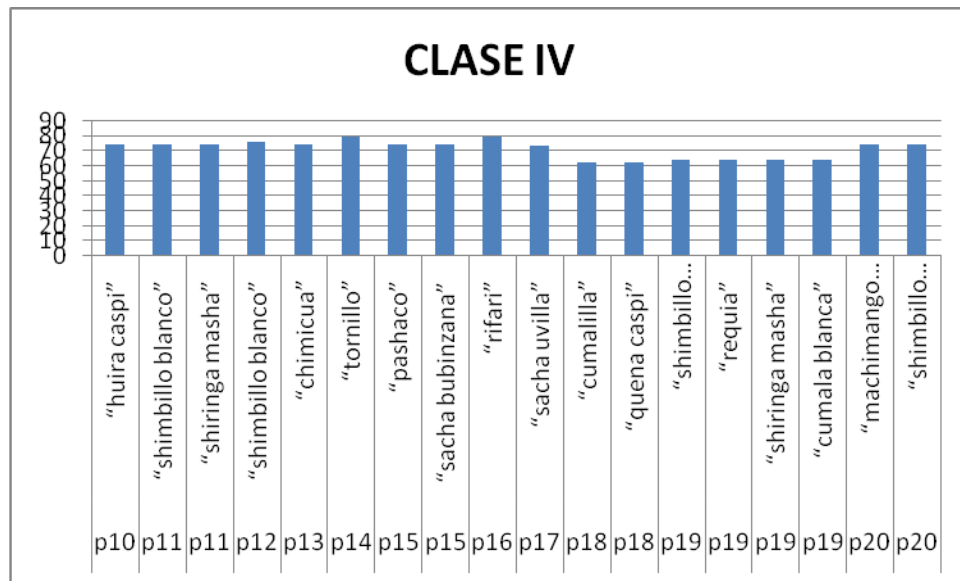
En la clase V, se registraron 8 especies arbóreas diferentes; en la Clase IV, 24 especies arbóreas diferentes; en la Clase III, 45 especies arbóreas diferentes; en la Clase II, 86 especies arbóreas diferentes y en la Clase I, 229, especies arbóreas diferentes

Los rasgos sobresalientes fueron pocas especies arbóreas de elevada frecuencia, Clase IV y Clase V.

**Tabla N° 04:** Especies forestal local en la Clase IV con mayor frecuencia absoluta según especie forestal local y parcela

Parcela	Especie Local	CLASE	
		IV	(%)
10°	“huira caspi”	75.00	3.786
11°	“shimbillo blanco”	75.00	4.332
11°	“shiringa masha”	75.00	4.332
12°	“shimbillo blanco”	76.50	4.626
13°	“chimicua”	75.00	4.261
14°	“tornillo”	80.00	4.396
15°	“pashaco”	75.00	4.323
15°	“sacha bubinzana”	75.00	4.323
16°	“rifari”	80.00	4.348
17°	“sacha uvilla”	73.33	4.545
18°	“cumalilla”	62.50	2.882
18°	“quena caspi”	62.50	2.882
19°	“shimbillo colorado”	64.29	3.586
19°	“requia”	64.29	3.586
19°	“shiringa masha”	64.29	3.586
19°	“cumala blanca”	64.29	3.586
20°	“machimango blanco”	75.00	4.138
20°	“shimbillo colorado”	75.00	4.138

Fuente: Elaboración propia 2019



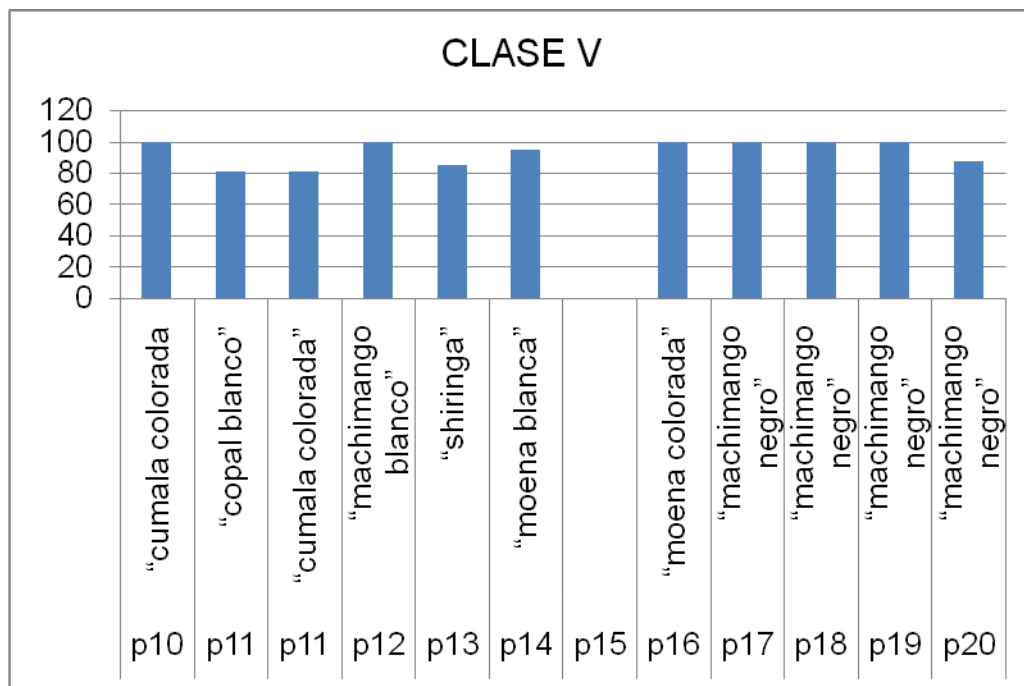
**Gráfico N° 03.** Frecuencia absoluta de especies forestal local y parcela de la Clase IV



**Tabla N° 05:** Especies forestal local en la Clase V con mayor frecuencia absoluta según especie forestal local y parcela.

Parcela	Especie Local	CLASE	
		V	(%)
10°	“cumala colorada	100	5.047
11°	“copal blanco”	81.25	4.693
11°	“cumala colorada”	81.25	4.693
12°	“machimango blanco”	100	6.047
13°	“shiringa”	85.00	4.830
14°	“moena blanca”	95.00	5.220
15°	-----	---	---
15°	-----	---	---
16°	“moena colorada”	100	5.435
17°	“machimango negro”	100	6.198
18°	“machimango negro”	100	4.611
18°	-----	---	---
19°	“machimango negro”	100	5.578
19°	-----	---	---
19°	-----	---	---
19°	-----	---	---
20°	“machimango negro”	87.50	4.824
20°	-----	---	---

Fuente: Elaboración propia 2019



**Grafico N° 04:** Frecuencia absoluta de especies forestal local y parcela de la Clase V

**Dominancia, absoluta y relativa de especies forestal local, según parcela.**

La Dominancia, absoluta y relativa, de las especies forestales en la zona evaluada, está referido al área basal, (m<sup>2</sup>), de los 5491 árboles pertenecientes a las 182 especies forestal local diferentes, la más representativa fue "machimango negro", (*Eschweilera*, sp), 27.039 m<sup>2</sup>, (11.273%).

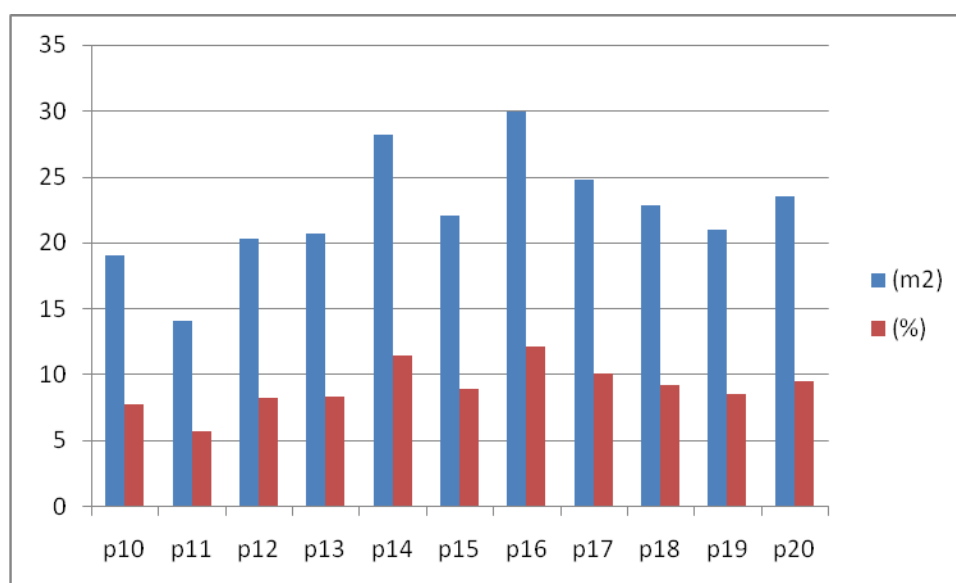
**La dominancia, según parcela fue:**

En la parcela 10°, 19.047m<sup>2</sup>, (7.7301%); en la parcela 11°, 14.052m<sup>2</sup>, (5.7050%); en la parcela 12°, 20.3150m<sup>2</sup>, (8.2447%); en la parcela 13°, 20.6913m<sup>2</sup>, (8.3982%); en la parcela 14°, 28.1650m<sup>2</sup>, (28.1650%); en la parcela 15°, 22.0372m<sup>2</sup>, (8.9437%); en la parcela 16°, 29.9495m<sup>2</sup>, (12.1532%); en la parcela 17°, 24.8182m<sup>2</sup>, (10.0724%); en la parcela 18°, 22.8302m<sup>2</sup>, (9.2655%); en la parcela 19°, 20.9619m<sup>2</sup>, (8.5073%) y en la parcela 20°, 23.5290m<sup>2</sup>, (9.5493%). (Tabla N° 06 y Grafico N° 04)

**Tabla N° 06:** Dominancia, absoluta y relativa, de especies forestal local según parcela

Parcela	DOMINANCIA (Área Basal)				
	(m <sup>2</sup> )	(%)	Parcela	(m <sup>2</sup> )	(%)
10°	19.0469	7.730	16°	29.9495	12.153
11°	14.0571	5.705	17°	24.8182	10.072
12°	20.3150	8.245	18°	22.8302	9.266
13°	20.6913	8.398	19°	20.9619	8.507
14°	28.1650	11.431	20°	23.5290	9.549
15°	22.0372	8.944	Total	246.3896	100

Fuente: Elaboración propia 2019



**Grafico N° 05:** Dominancia, absoluta y relativa, de especies forestal local según parcela

### **Especies forestal local con mayor dominancia según parcela.**

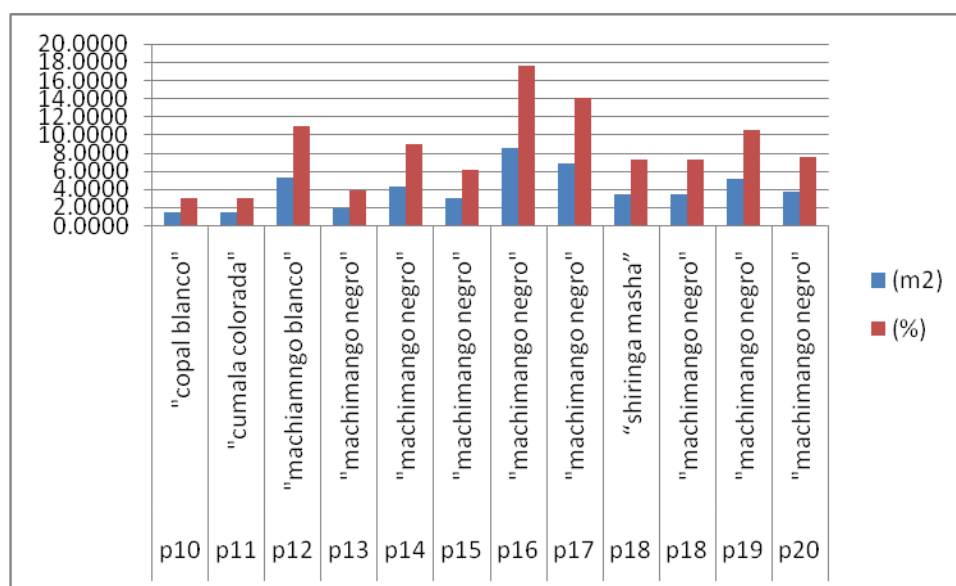
En la parcela 10°, “copal blanco”, (*Protium*, sp), 1.4486m<sup>2</sup>, (3.011%) y “cumala colorada”, (*Iryantera*, sp), 1.4214m<sup>2</sup>, (2.870%); en la parcela 11°, “cumala colorada”, (*Iryantera*, sp), 1.3993m<sup>2</sup>, (2.825%); en la parcela 12°, “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp), 5.2600m<sup>2</sup>, (10.620%).

En la parcela 13°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 1.8727m<sup>2</sup>, (3.781%); en la parcela 14°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 4.3170m<sup>2</sup>, (8.716%); en la parcela 15°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 2.9206m<sup>2</sup>, (5.897%); en la parcela 16°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 8.4770m<sup>2</sup>, (17.115%); en la parcela 17°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 6.7722m<sup>2</sup>, (13.673%); en la parcela 18°, “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp), 3.4750m<sup>2</sup>, (7.016%) y “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 3.4720m<sup>2</sup>, (7.010%); en la parcela 19°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 5.063m<sup>2</sup>, (10.22%); en la parcela 20°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 3.6321m<sup>2</sup>, (7.550%).(Tabla N° 06 y Grafico N° 05)

**Tabla N° 07:** Especies forestal local con mayor dominancia según arcela.

Parcela	Nombre local	absol (m <sup>2</sup> )	(%)
10°	"copal blanco"	1.4486	3.011
10°	"cumala colorada"	1.4214	2.870
11°	"cumala colorada"	1.3993	2.825
12°	"machiamngo blanco"	5.2600	10.620
13°	"machimango negro"	1.8727	3.781
14°	"machimango negro"	4.3170	8.716
15°	"machimango negro"	2.9206	5.897
16°	"machimango negro"	8.4770	17.115
17°	"machimango negro"	6.7722	13.673
18°	"shiringa masha"	3.4750	7.016
18°	"machimango negro"	3.4720	7.010
19°	"machimango negro"	5.0631	10.222
20°	"machimango negro"	3.6321	7.550
	sub-total	48.1096	100

Fuente: Elaboración propia 2019



**Gráfico N° 06:** Especies forestal local con mayor dominancia según parcela

**Índice de Valor de Importancia mayor, de especies forestal local, según parcela.**

El análisis de la abundancia, frecuencia y dominancia de las diferentes especies forestal local, permitieron obtener resultados de fondo relacionados con determinados aspectos florísticos del bosque que se ha evaluado.

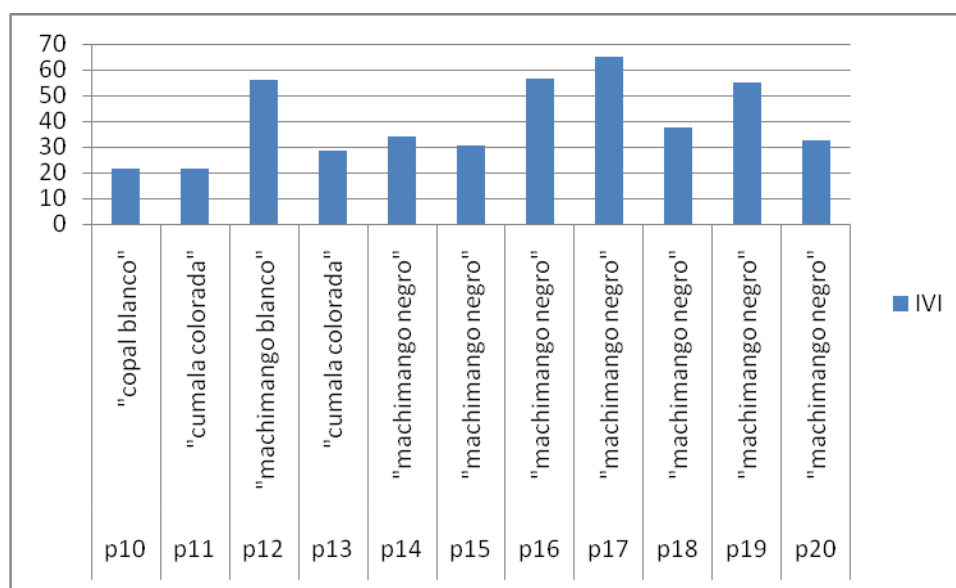
La especie forestal local con mayor IVI, fue “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp) 23.189.

Las especies forestal local con mayor IVI fueron; en la parcela 10°, “copal blanco”, (*Eschweilera*, sp), 21.3; en la parcela 11, “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp), 21.6; parcela 12°, “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp), 55.9; parcela 13°, “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp), 28.6; parcela 14°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 33.9; parcela 15°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 30.5; parcela 16°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 56.3; parcela 17°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 64.9; parcela 18°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 37.5; parcela 19°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 54.9; parcela 20°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 32.3. (Tabla N° 08 y Grafico N° 06)

**Tabla N° 08:** Índice de Valor de Importancia, mayor, de especies forestal local según parcela

Parcela	Especie local	IVI	Parcela	Especie local	IVI
10°	"copal blanco"	21	16°	"machimango negro"	56
11°	"cumala colorada"	22	17°	"machimango negro"	65
12°	"machimango blanco"	56	18°	"machimango negro"	38
13°	"cumala colorada"	29	19°	"machimango negro"	55
14°	"machimango negro"	34	20°	"machimango negro"	32
15°	"machimango negro"	30			

Fuente: Elaboración propia 2019



**Grafico N° 07:** Índice de Valor de Importancia mayor, de especies forestal local, según parcela

**Índice de Reforestación (IR), de especies forestal local, según parcela.**

Se refiere al número total de plantas de las principales especies forestales locales a reforestar en cada parcela.

Existe una relación directa entre la frecuencia absoluta y el Índice de Reforestación.

Mediante el Índice de Reforestación (IR), se ha calculado el número de plántulas, a sembrar según la especie forestal local en cada una de las 11 parcelas evaluadas. Las especies forestal local con mayor IR fueron, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp) y “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp).

Considerando una distancia de siembra de 10 m entre planta con un total de 81 por hectárea y hasta 50.00 % de frecuencia absoluta, el número de plantas a sembrar o Índice de Reforestación, fue estimada en:

En la parcela 10°, “cumala colorada”, (*Iryantera*, sp), 13 plantas; “copal blanco”, (*Protium*, sp), 12 plantas; “huira caspi”, (*Taoirira*, sp), 10 plantas; “shimbillo blanco”, (*Inga*, sp), 9 plantas; “chimicua”, (*Perebea*, sp), y “moena blanca”, (*Nectandra*, sp), 8 plantas por cada especie; “quinilla blanca”, (*Pouteria*, sp), “brea caspi”, (*Caraipa*, sp) y “shiringa”, (*Hevea*, sp), 7 plantas por cada especie.

En la parcela 11°, “copal blanco”, (*Protium*, sp) y “cumala colorada”, (*Iryantera*, sp), 12 plantas por cada especie; “shimbillo blanco”, (*Inga*, sp) y “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp), 11 plantas por cada especie; “chimicua”, (*Perebea*, sp) y “boa caspi”, (*Macrolobium*, sp), 10 plantas por cada especie; “shiringa”, (*Hevea*, sp), 8 plantas y “polvora caspi”, (*Mabea*, sp), 7 plantas por cada especie.

En la parcela 12°, “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp), 11 plantas; “copal blanca”, (*Protium*, sp), “cumala blanca”, (*Viola*, sp) y “shimbillo blanco”, (*Inga*, sp), 9 plantas por cada especie; “sacha uvilla”, (*Pourouma*, sp) y “motelo chaqui”, (*Helicostylis*, sp), 8 plantas por cada especie; “moena blanca”, (*Nectandra*, sp), “quinilla blanca”, (*Pouteria*, sp) y “pashaco”, (*Parkia*, sp), 7 plantas por cada especie, y “requia”, (*Guarea*, sp), 6 plantas.

En la parcela 13°, “shiringa”, (*Hevea*, sp), 10 plantas; “chimicua”, (*Perebea*, sp), 9 plantas; “warmi caspi”, (*Sterculia*, sp) y “cepanchima”, (*Sloanea*, sp), 8 plantas por cada especie; “punga”, (*Pterocarpus*, sp), “sacha cetico”, (*Schefflera*, sp), “shicshi moena”, (*Pcotra*, sp), “carahuasca”, (*Gutteria*, sp) y



“maría buena”, (*Pterocarpus*, sp), 7 plantas por cada especie; “parinari”, (*Couepia*, sp) y “sanango caspi”, 6 plantas por cada especie.

En la parcela 14°, “moena blanca”, (*Nectandra*, sp), 10 plántulas; “tornillo”, (*Cedrelinga*, sp), “cumala blanca”, (*Virola*, sp), “mari mari”, (*Hymenolubium*, sp), 8 plantas por cada especie; “tangarana”, (*Tachigali*, sp), “shimbillo blanco”, (*Inga*, sp), “naranja podrido”, (*Parahancornia*, sp) y “parinarillo”, (*Licania*, sp), 7 plantas por cada especie; “cumala colorada”, (*Iryantera*, sp), 6 plantas; “zancudo caspi blanco”, (*Alchornea*, sp), “sacha cumaceba”, (*Swartzia*, sp), y “sacha bubinzana”, (*Zigia*, sp), 5 plantas por cada especie.

En la parcela 15°, “guabilla”, (*Inga*, sp), “moena negra”, (*Nectandra*, sp), “pashaco”, (*Parkia*, sp), “sacha bubinzana”, (*Zigia*, sp), “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp), 7 plantas por cada especie; “quena caspi”, (*Posoqueria*, sp), “sacha cumaceba”, (*Swartzia*, sp), “tamara”, (*Capparis*, sp), “charichuelo”, (*Garcinia*, sp) y “cumala blanca”, (*Virola*, sp), 6 plantas por cada especie; “polvora caspi”, (*Mabea*, sp), “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp) y “papelillo”, (*Cariniana*, sp) 5 plantas por cada especie y “tangarana”, (*Tachigali*, sp), 4 plantas.

En la parcela 16°, “moena colorada”, (*Nectandra*, sp), 12 plantas; “rifari”, (*Miconia*, sp), 10 plantas; “shiucahuito”, (*Solanum*, sp) y “huamanzamana”, (*Jacaranda*, sp), 9 plantas por cada especie; “zancudo caspi blanco”, (*Alchornea*, sp), 8 plantas; “cumala negra”, (*Virola*, sp), “guayabilla”, (*Eugenia*, sp) y “sacha huita”, (*Piper*, sp), 7 plantas por cada especie; “achiotillo”, (*Sloanea*, sp) y “pucuna caspi”, (*Iryantera*, sp), 6 plantas por cada especie.

En la parcela 17°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 20 plantas; “sacha uvilla”, (*Pourouma*, sp), 15 plantas; “requia”, (*Guarea*, sp), “cinta caspi”, (*Cariniana*, sp) y “sacha zapote”, (*Quararibea*, sp), 12 plantas por cada especie, y “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp), 11 plantas.

En la parcela 18°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 10 plantas; “cumala colorada”, (*Iryantera*, sp) y “sacha uvilla”, (*Pourouma*, sp), 9 plantas cada especie; “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp) y “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp), 8 plantas por cada especie; “cumalilla”, (*Viola*, sp), “quena caspi”, (*Chimarrhis*, sp) y “achiotillo”, (*Sloanea*, sp), 6 plantas por cada especie; “copal colorado”, (*Protium*, sp), “machimango colorado”, (*Eschweilera*, sp), “quinilla blanca”, (*Pouteria*, sp) y “cinta caspi”, (*Cariniana*, sp), 5 plantas por cada especie.

En la parcela 19°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 13 plantas; “sacha uvilla”, (*Pourouma*, sp), 11 plantas; “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp), “requia”, (*Guarea*, sp), “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp) y “cumala colorada”, (*Iryantera*, sp), 9 plantas por cada especie; “cumalilla”, (*Viola*, sp) y “shimbillo blanco”, (*Inga*, sp), 8 plantas por cada especie; “cepanchina”, (*Sloanea*, sp), 7 plantas.

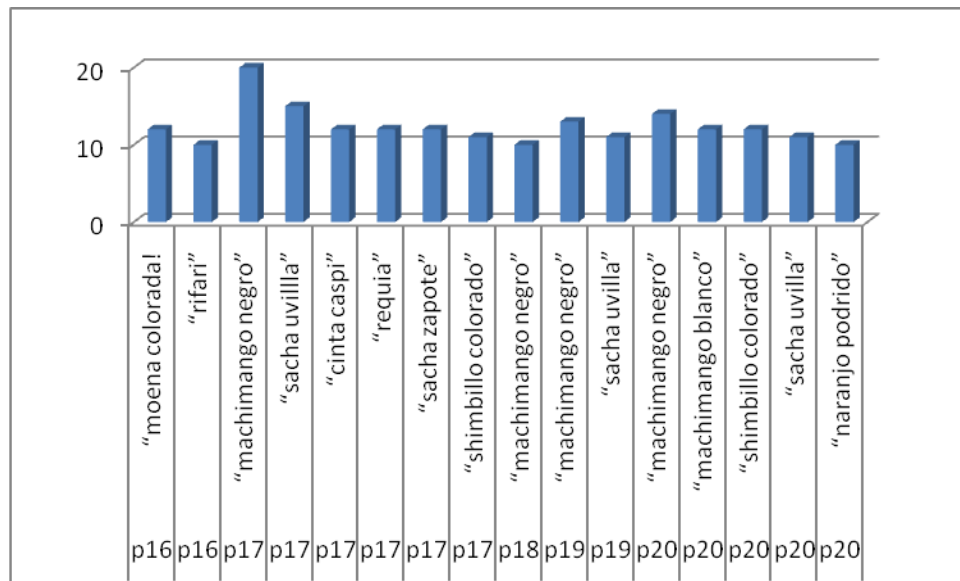
En la parcela 20°, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 14 plántulas; “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp) y “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp), 12 plantas por cada especie; “sacha uvilla”, (*Pourouma*, sp), 11 plantas; “motelo chaqui”, (*Helicostylis*, sp), 10 plantas; “copal blanco”, (*Protium*, sp), 9 plantas; “requia”, (*Guarea*,) y “copal colorado”, (*Protium*, sp), 8 plantas por cada especie. (Tabla N° 10 y Graficos N° 08 y 09)

Todas estas especies forestal local sumaron un total de 895 plantas a ser reforestadas, a un distanciamiento de 10m entre planta.

**Tabla N° 09:** Especies forestal local con mayor Índice de Reforestación en la zona evaluada

<b>Parcela</b>	<b>Especie (nombre local)</b>	<b>I.R.</b>	<b>Parcela</b>	<b>Especie (nombre local)</b>	<b>I.R.</b>
10°	“cumala colorada”	13	16°	“moena colorada!”	12
10°	“copal blanco”	12	16°	“rifari”	10
10°	“huira caspi”	10	17°	“machimango negro”	20
11°	“copal blanco”	12	17°	“sacha uvilla”	15
11°	“cumala colorada”	12	17°	“cinta caspi”	12
11°	“shimbillo blanco”	11	17°	“requia”	12
11°	“shiringa masha”	11	17°	“sacha zapote”	12
11°	“brea caspi”	10	17°	“shimbillo colorado”	11
11°	“chimicua”	10	18°	“machimango negro”	10
12°	“machimango blanco”	11	19°	“machimango negro”	13
13°	“shiringa”	10	19°	“sacha uvilla”	11
14°	“moena blanca”	10	20°	“machimango negro”	14
15°	“guabilla”	7	20°	“machimango blanco”	12
15°	“moena negra”	7	20°	“shimbillo colorado”	12
15°	“pashaco”	7	20°	“sacha uvilla”	11
15°	“sacha bubinzana”	7	20°	“naranjo podrido”	10
15°	“shimbillo colorado”	7			

Fuente: Elaboración propia 2019



**Grafico N° 08:** Especies forestal local con mayor Índice de Reforestación en la zona evaluada

### Complejidad Florística en la zona evaluada.

La Complejidad Florística de la zona evaluada fue estimada por parcela y se refiere al número de plantas según especie regional forestal en cada una de las 11 parcelas.

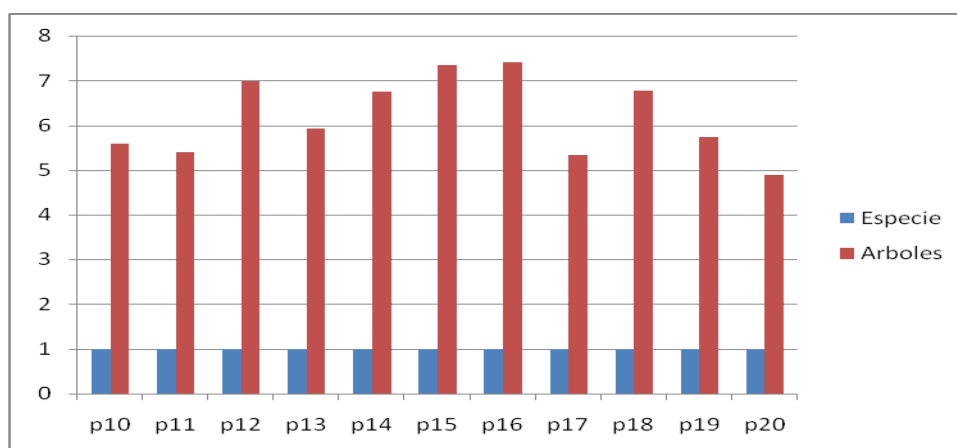
En general fue estimada en 1/30 es decir por casa especie corresponde 31 árboles.

Según parcela fue, en las parcelas 11°, 17° y 20°, de 1/5; en las parcelas 10°, 13° y 19°, de 1/6, y en las parcelas, 12°,14°, 15°, 16° y 18°, de 1/7. (Tabla N°11 y Grafico N° 10)

**Tabla N° 10:** Complejidad Florística, según parcela, en la zona evaluada

Parcela	c.f.	Parcela	
10°	1/6	16°	1/7
11°	1/5	17°	1/5
12°	1/7	18°	1/7
13°	1/6	19°	1/6
14°	1/7	20°	1/5
15°	1/7		

Fuente: Elaboración propia 2019



**Gráfico N° 09:** Complejidad Florística en la zona evaluada según parcela

**Estructura Horizontal (EH), de los árboles, según especie local, en la zona evaluada.**

La Estructura Horizontal, de las especies forestales local de la zona evaluada, está referido al área basal de 5491 árboles, (182 especies forestal local), distribuidos en grupos de clases diamétricas, en rangos de 5cm a partir de 10cm de diámetro medido a 1.30 metros del suelo. (Tabla N° 12 y Gráfico N° 11).

La estructura horizontal, en la clase diamétrica, I-VI, entre 10cm y 39.9 cm de diámetro; área basal total entre 0.008 y 0.119 m<sup>2</sup>, fueron evaluados 5168 árboles, (94.235%), pertenecientes a 147 especies forestal local diferentes; distinguiéndose cuantitativamente mayor la especies forestal local “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 21.7537m<sup>2</sup>, (686 árboles).

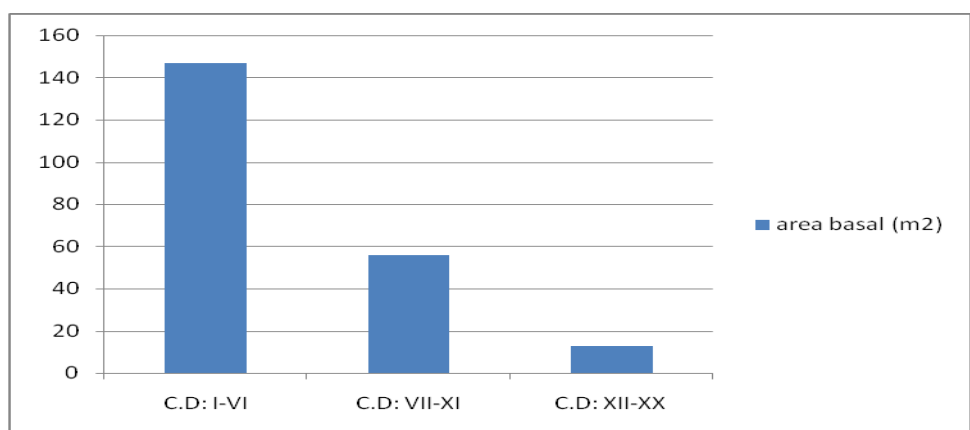
En la clase diamétrica, VII-XI, entre 40cm y 64.9 cm de diámetro, con un rango de área basal entre 0.126 y 0.322 m<sup>2</sup>, fueron evaluados 298 árboles, (00.000%), pertenecientes a 146 especies forestal local diferentes; distinguiéndose cuantitativamente mayor las especies forestal local, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 6.4450m<sup>2</sup>, (39 árboles); “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp), 1.7497m<sup>2</sup>, (8 árboles) y “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp), 1.2083m<sup>2</sup>, (4 árboles).

En la clase diamétrica, XII-XX, entre 65cm y 114.9 cm, de diámetro, con un rango de área basal entre 0.3300 y 1.0380 m<sup>2</sup>, fueron evaluados 25 árboles, (0.461%), pertenecientes a 25 especies forestal local diferentes; distinguiéndose cuantitativamente mayor, las especies forestal local, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), 1.0479m<sup>2</sup>, (3 árboles); “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp), 1.2812m<sup>2</sup>, (3 árboles); “renaco”, (*Ficus*, sp), 0.4778m<sup>2</sup>, (1 árbol); “quinilla colorada”, (*Pouteria*, sp), 0.5581m<sup>2</sup>, (1 árbol); “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp), 0.58088m<sup>2</sup>, (01 árbol); “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp) 0.5810m<sup>2</sup>, (1 árbol); “palometa huayo”, (*Neea*, ap), 0.8171m<sup>2</sup>, (1 árbol); “cachimbo caspi”, (*Cariniana*, sp), 0.9503m<sup>2</sup>, (1 árbol) y “pashaco”, (*Parkia*, sp), 1.0387m<sup>2</sup>, (01 árbol).

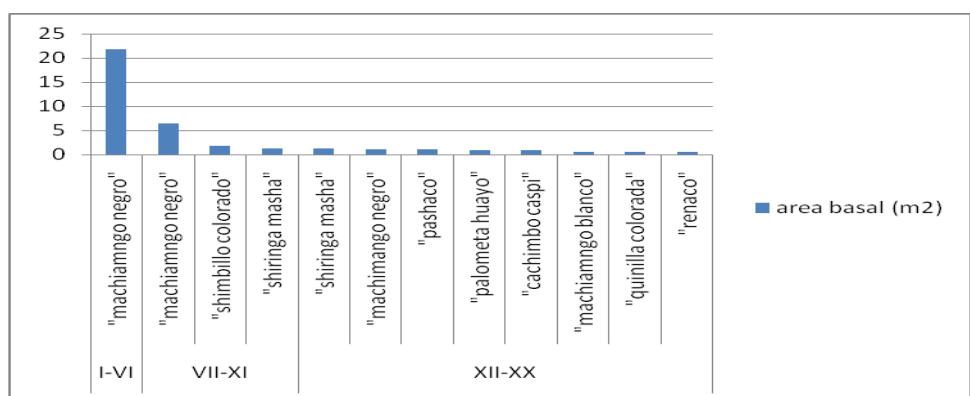
**Tabla N° 11:** Estructura Horizontal, de árboles de especies forestal local, en la zona evaluada.

	<b>C.D.</b>	<b>Rango<sup>(1)</sup></b>	<b><math>\Sigma</math>A.B.<sup>(1)</sup></b>	<b>Arboles</b>		<b>Especies Local</b>	
	<b>(cm)</b>	<b>(a.b.)</b>	<b>(cm<sup>2</sup>)</b>	<b>(N°)</b>	<b>(%)</b>	<b>(N°)</b>	<b>(%)</b>
I-VI	10-39.9	0.008 - 0.119	146.928	5168	94.235	147	83.051
VII-XI	40-64.9	0.126 - 0.322	55.987	298	5.497	146	80.791
XII-XX	65-114.9	0.333-1.038	12.933	25	0.455	25	14.124

Fuente: Elaboración propia 2019



**Grafico N° 10:** Estructura Horizontal, de árboles de especies forestal local en la zona evaluada



**Grafico N° 11:** Estructura Horizontal en la zona evaluada, según especie forestal local

**Estructura Vertical, (EV), de árboles de especies forestal local, en la zona evaluada.**

La Estructura Vertical, o Posición Sociológica de las especies forestales en las parcelas evaluadas, está referido a la altura total de cada árbol. (Tabla N° 13 y Grafico N° 13).

En la Estructura Vertical Inferior, cuantitativamente mayor destacaron, entre otras las especies forestal local, “achiotillo”, (*Sloanea*, sp), 11 metros, (2 árboles); “carahuasca”, (*Guatteria*, sp), 11 metros, (2 árboles): “naranja podrido”, (*Parahancornia*, sp), 11 metros, (2 árboles); “sacha bubinzana”, (*Zigia*, sp) 11 metros, (2 árboles).

En la Estructura Vertical Media, cuantitativamente mayor destacaron, entre otras las especies forestal local, “cumala llorona”, (*Iryanthera*, sp), 23 metros, (1 árbol); “huayruro negro”, (*Ormosia*, sp), 23metros, (1 árbol): “renaco”, (*Ficus*, sp), 23 metros, (1 árbol).

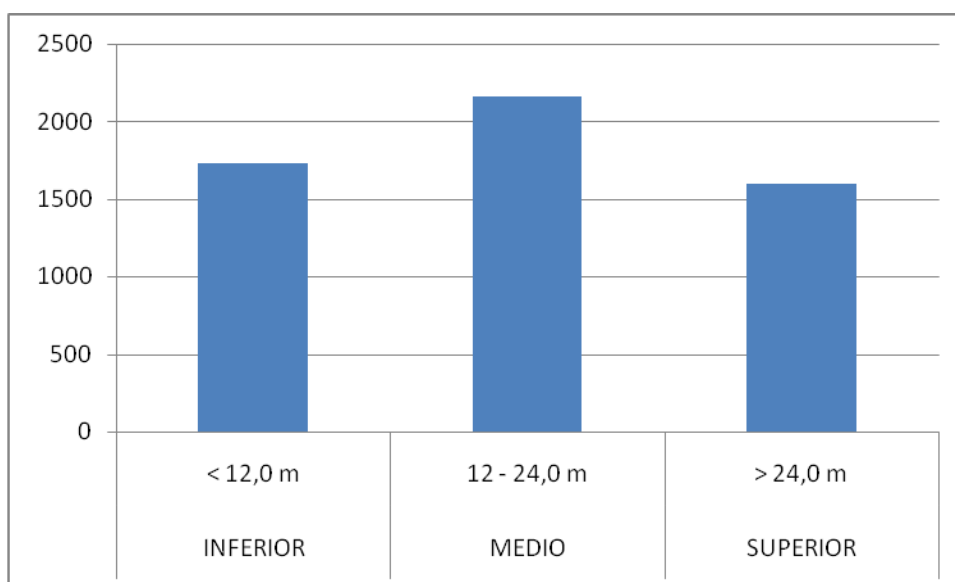
En la Estructura Superior, cuantitativamente mayor destacaron, entre otras las especies forestal local, “tornillo”, (*Cedrelinga*, sp), 35 metros, (1 árbol); “motelo chaqui”, (*Helicostylis*, sp), 33 metros, (1 árbol): “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp), 32 metros, (1 árbol).



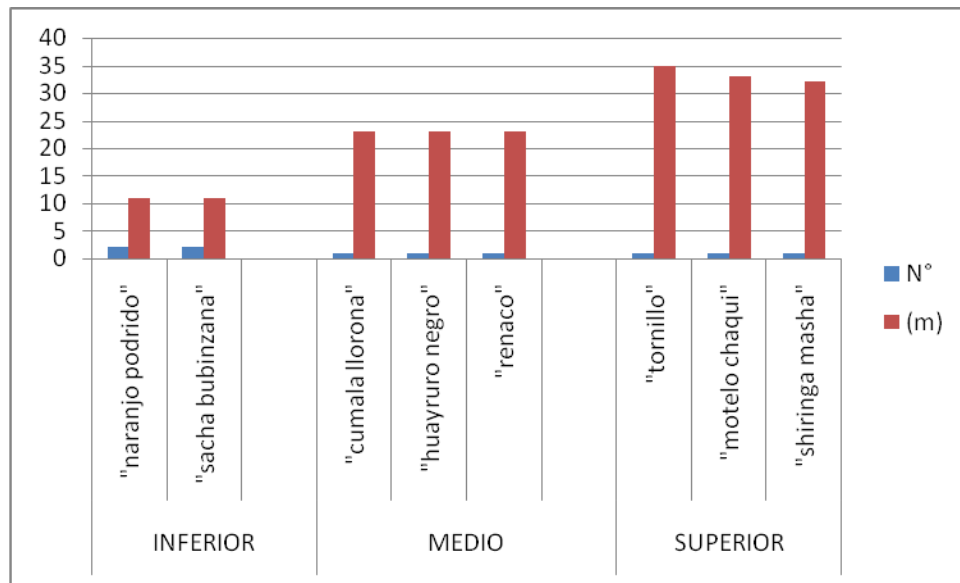
**Tabla N° 12:** Estructura Vertical de árboles de especies forestales local, en la zona evaluada

<b>E.V.</b>	<b>R<sub>ht</sub> (m)</b>	<b>Arboles (N°)</b>
INFERIOR	< 12	1732
MEDIO	12 – 24	2159
SUPERIOR	> 24	1600

Fuente: Elaboración propia 2019



**Grafico N° 12:** Estructura Vertical de árboles de especies forestales local, en la zona evaluada.



**Grafico N° 13:** Estructura vertical mayor, de árboles de especies forestal local más representativas, en la zona evaluada.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

1. El método aplicado suministro resultados satisfactorios y confiables para el manejo ecológico del bosque húmedo tropical de aprovechamiento forestal.
2. El método aplicado cumple plenamente con los requisitos que se deben tener en consideración para otras evaluaciones estructural forestal.
3. Las parcelas con una superficie de 10000m<sup>2</sup>, (100m x 100m), resultaron ser satisfactorios y representativo para el tipo de bosque evaluado.
4. Las 11 parcelas son bastantes homogéneas en relación a la composición florística.
5. Las 11 parcelas en conjunto y cada una por sí sola pueden considerarse representativas de la composición florística de la zona evaluada.
6. Las 11 parcelas son comparativamente parecidas en lo relacionado a las características generales de la frecuencia de las especies forestal local.
7. Existe amplia coincidencia entre las 11 parcelas no solo en cuanto la dominancia o área basal/hectárea, también en referencia a las especies cuantitativamente mayor.

## CAPÍTULO VI: PROPUESTA

1. La aplicación del presente método para la evaluación de la estructura florística en el bosque tropical nacional.
2. Que para el estudio de la estructura florística forestal regional se realice en superficies no menor a 1 ha.
3. Que toda actividad de aprovechamiento de especies maderables en la región, previamente también debe presentar la estimación del Índice de Reforestación de la zona de aprovechamiento.
4. Que toda iniciativa de manejo de especies forestales deberá proponer la ideal cantidad de plántulas a sembrar según especie.
5. Que la presente evaluación se repita cada cinco años de la zona de aprovechamiento.

## CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

1. En cuanto a la abundancia, fueron registrados un total de 5491 árboles, pertenecientes a 182 especies forestal local, destacándose entre otras, “copal blanco”, “machimango blanco”, “cumala colorada” y machimango negro, que sumaron un total de 1087 árboles representando el 19.805% del total.
2. Referente a la frecuencia, fue menor las especies pertenecientes a las clases IV y V. En la Clase IV destacaron las especies forestal local, “huira caspi”, (*Caraipa*, sp), “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp), “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp), “shimbillo blanco”, (*Inga*, sp), “chimicua”, (*Perebea*, sp), “tornillo”, (*Cedrelinga*, sp), “pashaco”, (*Parkia*, sp), “sacha bubinzana”, (*Zigia*, sp), “rifari”, (*Miconia*, sp), “sacha uvilla”, (*Pourouma*, sp), “cumalilla”, (*Virola*, sp), “quena caspi”, (*Chimarrhis*, sp), y “requia”, (*Guarea*, sp). En la Clase V, las especies, “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp), “copal blanco”, (*Protium*, sp), “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp), “shiringa”, (*Hevea*, sp), “moena blanca”, (*Nectandra*, sp), “moena colorada”, (*Nectandra*, sp) y “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp).
3. En cuanto a la dominancia, referido al área basal, las especies que cuantitativamente mayor destacaron, fueron, “cumala blanca”, (*Iryanthera*, sp), “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp), “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp) y machimango negro”, (*Eschweilera*, sp), que sumaron un total de 44.6376m<sup>2</sup>, representando al 18.117% del total.
4. En cuanto al Índice de Valor de Importancia, las especies forestal local más importantes en la zona evaluada fueron, “copal blanco”, (*Eschweilera*, sp). “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp), “machimango blanco”, (*Eschweilera*, sp), “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp) y “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp).

5. Referente al Índice de Reforestación, las especies con mayor valor, entre las 11 parcelas, fueron, “machimango negro”, (*Eschweilera*, sp); “sacha uvilla”, (*Pourouma*, sp); “shimbillo colorado”, (*Inga*, sp); “shimbillo blanco”, (*Inga*, sp); “cumala colorada”, (*Iryanthera*, sp); “requia”, (*Guarea*, sp); “copal blanco”, (*Protium*, sp); “shiringa masha”, (*Micandra*, sp) y “cumala blanca”, (*Virola*, sp),
6. La complejidad florística del bosque evaluado en general es, por cada especie forestal local existían entre cinco y siete árboles.
7. De acuerdo al valor de la Estructura Horizontal, predominaban árboles, con diámetro, entre 10cm y 39.9cm, medidos a 1.30 metros del suelo; 5168 árboles, (94.233%).
8. En cuanto a la estructura vertical, en la zona evaluada, el mayor número de árboles de especies forestal local, se encuentran en la clase media, entre doce y veinticuatro metros de altura total, destacándose especies forestal local, “cumala llorona”, (*Iryanthera*, sp), “huayruro negro”, (*Ormosia*, sp), y “renaco”, (*Ficus*, sp). Menor en la clase superior más de veinticuatro metros de altura total, destacándose especies forestal local, “tornillo”, (*Cedrelinga*, sp), “motelo chaqui”, (*Helicostylis*, sp) y “shiringa masha”, (*Micrandra*, sp).

## CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

1. Aplicar el presente método, describir, discutir y analizar, para el estudio de la estructura florística tota de los bosques regional previo a su aprovechamiento.
2. Que las muestras para este tipo de evaluación, sean escogidos al azar sean de una superficie no menor de 10000m<sup>2</sup>, (1 hectárea).
3. Repetir la presente evaluación, en la zona evaluada, cada cinco años a partir de la fecha concluida del presente, principalmente referido al Índice Valor de Importancia y al Índice de Reforestación.
4. Que toda iniciativa de aprovechamiento forestal regional se evalúe también mediante el Índice Valor de Importancia.
5. Que en toda iniciativa de manejo forestal regional se considere la evaluación la estimación del Índice de Reforestación.
6. Que es una necesidad estudiar los requerimientos ecológicos de las especies forestales del bosque húmedo tropical regional para su manejo eficiente, técnico y económico, de este recurso y así lograr un aprovechamiento racional y sostenido.

## CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

AMARAL, P.; VERISSIMO, A.; BARRETO, P. & VIDAL, E. (2005). Bosque para Siempre. Manual para la Producción de Madera en la Amazonía. WWF. USAID. ASDI. Talleres Gráficos de Artegrafía SRL. Lima-Perú. 161p

ARANA, V. F. (2016), Estudio de la Estructura florística de especies forestales de un sector del bosque de la parcela 105 AACD “El Paujil”, Sector de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana”. Iquiros-Perú. 25p.

CASCANTE, M. A. & ESTRADA, N. 2001. Composición florística de un bosque húmedo permanente en el valle central de Costa Rica. 49(1):213-225p

DANIEL, W. (2004). Bioestadística. Bases para el análisis de la ciencia de la salud. Cuarta Edición. Editorial LIMUSA. México DF. 755p

FERREIRA, O. (1996). Métodos Estadísticos aplicados a la Medición Forestal. Siguatpeque, Honduras: iv, 110p.

FREESE, F. 1978. Métodos Estadísticos Elementales para Técnicos Forestales. Servicio Forestal Departamento de Agricultura de los EEUU de A. Manual de Agricultura Núm.317.102p

LAMPRECHT, H. (1964). Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur oriental del bosque universitario “El Caimital”. Estado Barinas. *Revista Forestal Venezolana*. 6(10-11):77-106p.

LAMPRECHT, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos*. Paul Parey, Hamburg y Berlín, Alemania. 1-335 p.



LOUMAN, B.; QUIROZ, D. & NILSSON, M. (2001). Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmedos con énfasis en América Central. CATIE, Turrialba. Costa Rica. 265p

OROZCO, L; BRUMER, C. y QUIROZ, D. (2006), Aprovechamiento de Impacto Reducido en Bosques Latifoliados Húmedos Tropicales. CATIE. Turrialba. Costa Rica. 420pp

ROJAS, M. V. W.; ESTEVES-VARON, J.V.; RONCANCIO, N. 2008. Estructura y composición florística de remanentes de bosque húmedo tropical en el oriente de Caldes. Colombia. Boletín Científico de Historia Natural. Vol. 12, 2008. pp24-37

SABOGAL, C. (1983). Estructura y Dinámica de un Bosque en la Región de Pucallpa (Amazonía Peruana). Instituto de Silvicultura del Trópico e Investigación en Bosque Natural. UNALM. Lima-Perú. 31pp

SABOGAL, C.; CARRERA, F.; COLAN, V. & POKORNY, B. & LOUMAN B. (2004). Manual para la Planificación y Evaluación del Manejo Forestal Operacional en Bosques de la Amazonía Peruana. Proyecto INRENA-CIFOR-FONDEBOSQUE. Lima, Perú. 279p

SCHLEGEL, B.; GAYOSO, J.; GUERRA, J. (2001). Manual de Procedimiento para Inventario de Carbono en Ecosistemas Forestales. Medición de la capacidad de captura de carbono en bosques de Chile y promoción en el mercado mundial. Universidad Austral de Chile. 14p.

# **ANEXOS**

**ANEXO N° 1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>Problema</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Objetivos</b>
<p>¿Qué relación existe de la estructura florística con el Índice Valor de Importancia, el Índice de Reforestación, la Complejidad Florística, la Estructura Vertical y la Estructura Horizontal, de especies forestales en un sector de un bosque húmedo tropical?</p>	<p><b>Hipótesis general</b> La evaluación de la Estructura Florística, (Abundancia, Frecuencia, Dominancia, Índice Valor de Importancia, Estructura vertical, Estructura horizontal y Composición florística), de las especies forestales del bosque húmedo tropical permitirá manejar, manera integral, racional, económico y sostenido, las especies forestales.</p>	<p><b>Objetivo general</b> Análisis de la estructura florística forestal de especies forestales en un sector de bosque húmedo tropical a partir del cálculo y análisis del Índice Valor de Importancia, (IVI) y el Índice de Reforestación, (IR), complementado con el de la estructura Horizontal y Vertical finalmente de la Composición Florística en el arboretum Forestal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal “Puerto Almendra”, río Nanay. Facultad de Ciencias Forestales-UNAP.</p>

Problema	Hipótesis	Objetivos
	<p><b>Variables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abundancia</li> <li>- Frecuencia</li> <li>- Dominancia</li> <li>- IVI</li> <li>- IR</li> <li>- Complejidad Florística</li> <li>- Estructura Vertical</li> <li>- Estructura Horizontal</li> </ul>	<p><b>Objetivo específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inventario, a partir de 10 cm de dap, de las especies forestales, en 11, parcelas (10°,11°,12°,13°,14°,15°,16°,17°,18°,19° y 20°), del arboretum forestal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal "Puerto Almendra".</li> <li>2. Cálculo de la abundancia, (absoluta y relativa), de los árboles, según especie, en cada una de las once (11) parcelas evaluadas.</li> <li>3. Cálculo de la frecuencia,(absoluta y relativa), de los árboles, según especie, en cada una de las once (11) parcelas evaluadas.</li> </ol>

Problema	Hipótesis	Objetivos
	<p><b>Indicadores e Índices</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abundancia, absoluta y relativa, de árboles por cada especie forestal local.</li> <li>- Frecuencia, absoluta y relativa, de árboles por cada especie forestal local.</li> <li>- Dominancia, absoluta y relativa, calculado a partir del valor del diámetro medido a 1.30m del suelo de cada árbol.</li> <li>- Índice Valor de Importancia (IVI), estimado mediante la sumatoria de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa en de todos los árboles según especie regional.</li> </ul>	<p>4. Cálculo de la dominancia, área basal), según especie forestal, en cada una de las once (11) parcelas evaluadas.</p> <p>5. Cálculo del Índice Valor de Importancia, (IVI), según especie forestal, en cada una de las once (11) parcelas evaluadas.</p> <p>6. Cálculo del Índice de Reforestación del sector de bosque evaluado.</p> <p>7. Cálculo de la Estructura Horizontal, la Estructura Vertical y la Composición Florística de especies forestales del arboretum forestal, del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal “Puerto Almendra”.</p>

Problema	Hipótesis	Objetivos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Índice de Reforestación (IR), estimado en base al IVI (%) según especie regional.</li> <li>- Complejidad Florística en cada parcela de inventario estimado a partir del número de árboles según especie local.</li> <li>- Estructura Vertical en cada parcela de inventario fue estimado con los datos de la altura total de cada árbol.</li> <li>- La Estructura Horizontal en cada parcela de inventario fue calculado con la medida del diámetro árbol de cada especie forestal.</li> </ul>	

## ANEXO N° 2

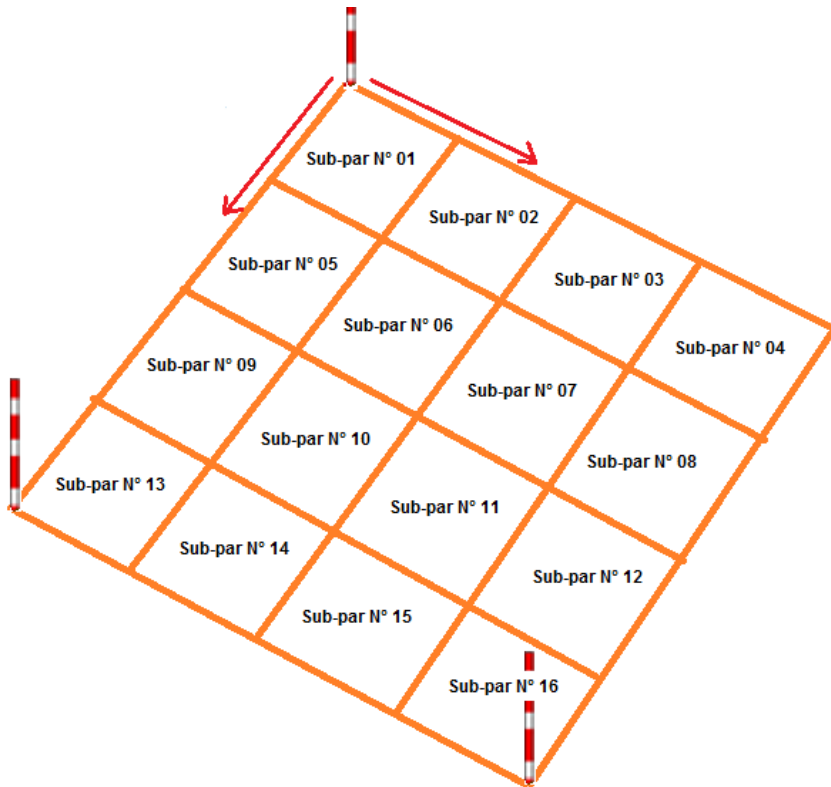
### MAPA DE UBICACIÓN DE EJECUCION DE TESIS



Fuente: Google Maps ©2018

### ANEXO N° 3

## CROQUIS DE UNA PARCELA DE TOMA DE DATOS, 100m x 100m, SUB DIVIDIDA EN SUB PARCELAS DE 25 m X 25m





**ANEXO N° 4**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM “EL HUAYO” SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 10**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"achiotillo"	3	0.630	18.75	0.946	0.2028	1.065
2	"almendro"	3	0.630	12.50	0.631	0.1894	0.995
3	"añallo caspi"	1	0.210	6.25	0.315	0.0127	0.067
4	"añuje rumo"	2	0.420	12.50	0.631	0.2457	1.290
5	"azufre caspi"	1	0.210	6.25	0.315	0.0296	0.155
6	"azucar huayo"	4	0.840	25.00	1.262	0.1304	0.685
7	"boa caspi"	1	0.210	6.25	0.315	0.0139	0.073
8	"brea caspi"	18	3.782	50.00	2.524	0.9969	5.234
9	"bushilla"	1	0.210	6.25	0.315	0.0177	0.093
10	"canela moena"	1	0.210	6.25	0.315	0.0835	0.438
11	"carahuasca negra"	1	0.210	6.25	0.315	0.0083	0.044
12	"carahuasca"	4	0.840	18.75	0.946	0.1057	0.555
13	"caupuri de altura"	2	0.420	6.25	0.315	0.0488	0.256
14	"caupuri"	8	1.681	37.50	1.893	0.4985	2.617
15	"cepanchina"	2	0.420	12.50	0.631	0.1358	0.713
16	"cetico blanco"	2	0.420	12.50	0.631	0.0197	0.103
17	"cetico"	2	0.420	12.50	0.631	0.1284	0.674
18	"chicle huayo sin espina"	2	0.420	12.50	0.631	0.0354	0.186
19	"chicle huayo"	1	0.210	6.25	0.315	0.0099	0.052
20	"chimicua"	17	3.571	62.50	3.154	0.4393	2.307
21	"chingonga"	2	0.420	12.50	0.631	0.0649	0.341
22	"chullachaqui caspi"	1	0.210	6.25	0.315	0.0121	0.063
23	"chullachaqui moena"	8	1.681	31.25	1.577	0.2808	1.474
24	"cinta caspi"	3	0.630	12.50	0.631	0.1555	0.817
25	"copal blanco"	44	9.244	87.50	4.416	1.4486	7.605
26	"cumala blanca"	8	1.681	37.50	1.893	0.2010	1.055
27	"cumala colorada"	40	8.403	100.00	5.047	1.4214	7.463

28	"cumala negra"	5	1.050	12.50	0.631	0.5000	2.625
29	"cumala"	1	0.210	6.25	0.315	0.0263	0.138
30	"cumalilla"	8	1.681	43.75	2.208	0.1677	0.881
31	"espintana"	1	0.210	6.25	0.315	0.0616	0.323
32	"huacapu"	3	0.630	18.75	0.946	0.1296	0.680
33	"huairuro negro"	3	0.630	12.50	0.631	0.1571	0.825
34	"huamanzamana negra"	4	0.840	25.00	1.262	0.0587	0.308
35	"huarmi caspi"	4	0.840	25.00	1.262	0.1377	0.723
36	"huira caspi"	31	6.513	75.00	3.785	1.1860	6.227
37	"huito caspi"	1	0.210	6.25	0.315	0.0102	0.054
38	"intuto caspi"	8	1.681	31.25	1.577	0.3505	1.840
39	"jarabe huayo"	6	1.261	18.75	0.946	0.3494	1.834
40	"leche caspi"	4	0.840	25.00	1.262	0.3054	1.603
41	"limoncillo"	2	0.420	12.50	0.631	0.1783	0.936
42	"machimango blanco"	7	1.471	25.00	1.262	0.3395	1.783
43	"machimango colorado"	3	0.630	18.75	0.946	0.0472	0.248
44	"machimango negro"	4	0.840	25.00	1.262	0.1572	0.825
45	"machimango"	3	0.630	12.50	0.631	0.6999	3.675
46	"machin zapote"	3	0.630	18.75	0.946	0.0672	0.353
47	"manchari caspi"	5	1.050	31.25	1.577	0.1092	0.573
48	"mango moena"	1	0.210	6.25	0.315	0.0090	0.047
49	"marupa negra"	1	0.210	6.25	0.315	0.0760	0.399
50	"masato caspi"	2	0.420	12.50	0.631	0.0324	0.170
51	"moena amarilla"	1	0.210	6.25	0.315	0.0161	0.084
52	"moena blanca"	12	2.521	62.50	3.154	0.5232	2.747
53	"motelo chaqui"	1	0.210	6.25	0.315	0.0154	0.081
54	"naranja podrido"	9	1.891	37.50	1.893	0.2386	1.252
55	"palisangre blanco"	2	0.420	12.50	0.631	0.1834	0.963
56	"palo de fundo"	4	0.840	18.75	0.946	0.0769	0.404
57	"palometa huayo"	2	0.420	12.50	0.631	0.1838	0.965
58	"parinari"	5	1.050	18.75	0.946	0.1572	0.825
59	"parinarillo"	1	0.210	6.25	0.315	0.0194	0.102
60	"pashaco"	5	1.050	25.00	1.262	0.4328	2.272

61	"picho huayo"	2	0.420	12.50	0.631	0.0219	0.115
62	"polvora caspi"	12	2.521	43.75	2.208	0.1529	0.803
63	"pucuna caspi"	3	0.630	18.75	0.946	0.1011	0.531
64	"punga"	3	0.630	18.75	0.946	0.1277	0.671
65	"quinilla blanca"	10	2.101	56.30	2.842	0.4910	2.578
66	"requia"	10	2.101	37.50	1.893	0.2047	1.075
67	"sacha cacao"	7	1.471	37.50	1.893	0.1757	0.922
68	"sacha cetico"	1	0.210	6.25	0.315	0.0104	0.055
69	"sacha cumaceba"	2	0.420	12.50	0.631	0.0648	0.340
70	"sacha guayaba"	3	0.630	18.75	0.946	0.0637	0.334
71	"sacha huito"	1	0.210	6.25	0.315	0.0137	0.072
72	"sacha parinari"	8	1.681	43.75	2.208	0.1611	0.846
73	"sacha quinilla"	3	0.630	18.75	0.946	0.0718	0.377
74	"sacha requia"	3	0.630	12.50	0.631	0.0265	0.139
75	"sacha uvilla"	6	1.261	25.00	1.262	0.2017	1.059
76	"sacha zapote"	3	0.630	18.75	0.946	0.0656	0.345
77	"shimbillo"	15	3.151	68.75	3.470	0.3970	2.084
78	"shiringa masha"	9	1.891	43.75	2.208	0.7237	3.800
79	"shiringa"	13	2.731	50.00	2.524	0.4001	2.101
80	"tamara"	2	0.420	12.50	0.631	0.1229	0.645
81	"tangarana"	5	1.050	25.00	1.262	0.7744	4.066
82	"tornillo"	2	0.420	12.50	0.631	0.2219	1.165
83	"trompetero caspi"	6	1.261	31.25	1.577	0.0893	0.469
84	"yacu shapana"	1	0.210	6.25	0.315	0.0093	0.049
85	"zancudo caspi blanco"	11	2.311	37.50	1.893	0.4150	2.179

**ANEXO N° 5**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 11**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"acero caspi"	1	0.247	6.25	0.361	0.06605	0.439
2	"achotillo"	3	0.741	18.75	1.083	0.16499	1.096
3	"añuje rumo"	1	0.247	6.25	0.361	0.08973	0.596
4	"azucar huaillo"	2	0.494	12.50	0.722	0.10070	0.669
5	"boa caspi"	14	3.457	68.75	3.971	0.41423	2.751
6	"brea caspi"	8	1.975	37.50	2.166	0.34021	2.259
7	"bushilla"	1	0.247	6.25	0.361	0.02011	0.134
8	"caballo chupa"	8	1.975	37.50	2.166	0.49754	3.304
9	"cachimbo caspi"	3	0.741	18.75	1.083	0.55221	3.667
10	"canela moena"	2	0.494	12.50	0.722	0.01824	0.121
11	"cepanchina"	1	0.247	6.25	0.361	0.13854	0.920
12	"carahuasca"	9	2.222	37.50	2.166	0.23140	1.537
13	"cascarilla"	1	0.247	6.25	0.361	0.02351	0.156
14	"caupuri"	6	1.481	37.50	2.166	0.36859	2.448
15	"cetico"	5	1.235	25.00	1.444	0.08907	0.591
16	"charichuelo"	1	0.247	6.25	0.361	0.02835	0.188
17	"chicle huayo"	2	0.494	12.50	0.722	0.11673	0.775
18	"chimicua"	25	6.173	68.75	3.971	0.55346	3.676
19	"chingonga"	2	0.494	12.50	0.722	0.11178	0.742
20	"chullachaqui caspi"	1	0.247	6.25	0.361	0.02164	0.144
21	"chullachaqui moena"	1	0.247	6.25	0.361	0.00849	0.056
22	"copal blanco"	38	9.136	81.25	4.693	1.01742	6.757
23	"cuchara caspi"	3	0.741	18.75	1.083	0.04067	0.270
24	"cumala blanca"	6	1.482	31.30	1.808	0.12961	0.861
25	"cumala colorada"	31	7.654	81.25	4.693	1.39934	9.293
26	"cumalilla"	2	0.494	12.50	0.722	0.01970	0.131
27	"espintana"	3	0.741	12.50	0.722	0.10338	0.687

28	"huacapu"	3	0.741	18.75	1.083	0.17344	1.152
29	"huarmi caspi"	5	1.235	31.25	1.805	0.10005	0.664
30	"huira caspi"	17	4.198	43.75	2.527	0.45844	3.045
31	"intuto caspi"	5	1.235	31.25	1.805	0.15410	1.023
32	"leche caspi"	2	0.494	12.50	0.722	0.15253	1.013
33	"jarabe huayo"	1	0.247	6.25	0.361	0.02986	0.198
34	"limoncillo"	1	0.247	6.25	0.361	0.01131	0.075
35	"machimango blanco"	19	4.691	43.80	2.530	0.13206	0.877
36	"machimango negro"	2	0.494	12.50	0.722	0.04906	0.326
37	"machin zapote"	2	0.494	12.50	0.722	0.00785	0.052
38	"manchari caspi"	2	0.494	12.50	0.722	0.00950	0.063
39	"mango moena"	1	0.247	6.25	0.361	0.10551	0.701
40	"mari mari"	3	0.741	18.75	1.083	0.11004	0.731
41	"maria buena"	1	0.247	6.25	0.361	0.08109	0.539
42	"marupa blanca"	2	0.494	12.50	0.722	0.33503	2.225
43	"masato caspi"	4	0.988	25.00	1.444	0.00866	0.058
44	"moena blanca"	7	1.728	37.50	2.166	0.12514	0.831
45	"moena amarilla"	1	0.247	6.25	0.361	0.36743	2.440
46	"naranja podrido"	3	0.741	18.75	1.083	0.11399	0.757
47	"palisangre blanco"	3	0.741	18.75	1.083	0.79486	5.279
48	"palo de fundo"	2	0.494	12.50	0.722	0.14987	0.995
49	"parinari"	5	1.235	31.25	1.805	0.12039	0.800
50	"parinarillo"	2	0.494	12.50	0.722	0.04742	0.315
51	"pashaco"	8	1.975	37.50	2.166	0.19949	1.325
52	"paujil ruro"	1	0.247	6.25	0.361	0.00785	0.052
53	"polvora caspi"	9	2.222	50.00	2.888	0.13660	0.907
54	pucuna caspi	4	0.988	18.75	1.083	0.21756	1.445
55	"puma caspi"	2	0.494	12.50	0.722	0.05712	0.379
56	"punga"	2	0.494	6.25	0.361	0.08634	0.573
57	"quinilla blanca"	4	0.988	25.00	1.444	0.16600	1.102
58	"requia"	4	0.988	25.00	1.444	0.06794	0.451
59	"sacha cacao"	6	1.481	37.50	2.166	0.07756	0.515
60	"sacha casho"	1	0.247	6.25	0.361	0.21237	1.410

61	"sacha cetico"	1	0.247	6.25	0.361	0.01131	0.075
62	"sacha cumaceba"	1	0.247	6.25	0.361	0.01227	0.081
63	"sacha guayaba"	3	0.741	12.50	0.722	0.08541	0.567
64	"sacha parinari"	2	0.494	12.50	0.722	0.15276	1.014
65	"sacha quinilla"	6	1.481	31.25	1.805	0.14889	0.989
66	"sacha requia"	4	0.988	25.00	1.444	0.05598	0.372
67	"sacha uvilla"	15	3.704	43.75	2.527	0.67479	4.481
68	"sacha zapote"	3	0.741	12.50	0.722	0.05172	0.343
69	"shimbillo"	22	5.432	75.00	4.332	0.95546	6.345
70	"shiringa"	11	2.716	56.25	3.249	0.30032	1.994
71	"shiringa masha"	18	4.444	75.00	4.332	0.97044	6.445
72	"tamara"	1	0.247	6.25	0.361	0.01039	0.069
73	"tortuga"	1	0.247	6.25	0.361	0.01431	0.095
74	"yacu shapana"	1	0.247	6.25	0.361	0.02488	0.165
75	"zancudo caspi blanco"	2	0.494	6.25	0.361	0.05665	0.376

**ANEXO N° 6**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 12**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"aceituna caspi"	1	0.196	0.059	0.351	0.024	0.118
2	"achiotillo"	3	0.588	0.176	1.046	0.046	0.226
3	"añallo caspi"	1	0.196	0.059	0.351	0.012	0.059
4	"añuje rumo"	2	0.392	0.118	0.701	0.058	0.286
5	"azucar huaillo"	1	0.196	0.059	0.351	0.008	0.039
6	"azucar huayo"	3	0.588	0.118	0.701	0.069	0.340
7	"cacao colorado"	1	0.196	0.059	0.351	0.012	0.059
8	"carahuasca"	9	1.765	0.412	2.448	0.193	0.950
9	"cascarilla"	5	0.980	0.059	0.351	0.176	0.866
10	"cepanchina"	3	0.588	0.176	1.046	0.538	2.648
11	"cetico"	9	1.765	0.412	2.448	0.21	1.034
12	"charapilla"	1	0.196	0.059	0.351	0.016	0.079
13	"chicle huayo"	2	0.392	0.118	0.701	0.025	0.123
14	"chimicua"	4	0.784	0.235	1.396	0.068	0.335
15	"chontaqui blanco"	3	0.588	0.177	1.052	0.063	0.3101
16	"chullachaqui caspi"	3	0.588	0.177	1.052	0.071	0.349
17	"cinta caspi"	2	0.392	0.118	0.701	0.087	0.428
18	"copal banco"	28	5.490	0.824	4.896	0.512	2.520
19	"cumala blanca"	28	5.490	0.823	4.890	0.672	3.308
20	"cumala colorada"	6	1.176	0.353	2.097	0.079	0.389
21	"cumala llorona"	1	0.196	0.059	0.351	0.196	0.965
22	"cumala negra"	1	0.196	0.059	0.351	0.047	0.231
23	"cumalilla"	2	0.392	0.118	0.701	0.018	0.089
24	"guabilla"	1	0.196	0.059	0.351	0.045	0.222
25	"huacapú"	1	0.196	0.059	0.351	0.032	0.158
26	"huamanzamana"	1	0.196	0.059	0.351	0.01	0.049
27	"wuarmi caspi"	1	0.196	0.059	0.351	0.051	0.251

28	"huayruro negro"	2	0.392	0.118	0.701	0.038	0.187
29	"huayruro"	2	0.392	0.118	0.701	0.066	0.325
30	"huira caspi"	8	1.569	0.353	2.097	0.421	2.072
31	"humaricillo"	1	0.196	0.059	0.351	0.009	0.044
32	"intuto caspi"	1	0.196	0.059	0.351	0.012	0.059
33	"limoncillo"	1	0.196	0.059	0.351	0.019	0.094
34	"machimango blanco"	114	22.353	1.294	7.689	5.26	25.892
35	"machimango negro"	6	1.176	0.294	1.747	0.516	2.540
36	"machin zapote"	2	0.392	0.118	0.701	0.14	0.689
37	"mari mari"	3	0.588	0.176	1.046	0.175	0.861
38	"marupa"	1	0.196	0.059	0.351	0.196	0.965
39	"moena"	22	4.314	0.647	3.844	0.613	3.017
40	"mojara caspi"	1	0.196	0.059	0.351	0.012	0.059
41	"motelo chaqui"	20	3.922	0.706	4.195	0.517	2.545
42	"naranja podrido"	1	0.196	0.059	0.351	0.024	0.118
43	"palisangre"	1	0.196	0.059	0.351	0.011	0.054
44	"papelillo caspi"	1	0.196	0.059	0.351	0.013	0.064
45	"parinari"	15	2.941	0.471	2.799	0.954	4.696
46	"parinarillo"	1	0.196	0.059	0.351	0.033	0.162
47	"pashaco"	14	2.745	0.588	3.494	0.942	4.637
48	"polvora caspi"	8	1.569	0.235	1.396	0.104	0.512
49	"pucuna caspi"	2	0.392	0.118	0.701	0.092	0.453
50	"punga"	1	0.196	0.059	0.351	0.008	0.039
51	"quena caspi"	1	0.196	0.059	0.351	0.029	0.143
52	"quinilla blanca"	20	3.922	0.647	3.844	1.322	6.508
53	"requia"	11	2.157	0.529	3.143	0.219	1.078
54	"rifari"	2	0.392	0.118	0.701	0.028	0.138
55	"sacha bobinzana"	4	0.784	0.235	1.396	0.211	1.039
56	"sacha cetico"	1	0.196	0.059	0.351	1.111	5.469
57	"sacha guayaba"	2	0.392	0.118	0.701	0.219	1.078
58	"sacha huacapu"	4	0.784	0.176	1.046	0.028	0.138
59	"sacha palta"	1	0.196	0.059	0.351	0.049	0.241
60	"sacha quinilla"	3	0.588	0.176	1.046	0.038	0.187



61	"sacha remocaspi"	1	0.196	0.059	0.351	0.099	0.487
62	"sacha uvilla"	31	6.078	0.706	4.195	0.069	0.340
63	"sacha zapote"	7	1.373	0.353	2.097	0.017	0.084
64	"shamoja"	3	0.588	0.176	1.046	0.087	0.428
65	"shimbillo"	25	4.902	0.765	4.545	0.664	3.269
66	"shiringa masha"	6	1.176	0.235	1.396	0.449	2.210
67	"shiucahuito"	1	0.196	0.059	0.351	0.015	0.074
68	"tamara"	1	0.196	0.059	0.351	0.014	0.069
69	"tangerana"	17	3.333	0.412	2.448	1.110	5.464
70	"tornillo"	5	0.980	0.235	1.396	0.318	1.565
71	"trompetero caspi"	4	0.784	0.235	1.396	0.043	0.212
72	"yacushapana"	2	0.392	0.118	0.701	0.09	0.443
73	"zancudo caspi blanco"	7	1.373	0.353	2.097	0.573	2.821

**ANEXO N° 07**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 13**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"achiotillo"	7	1.440	45.00	2.557	0.1534	0.741
2	"azucar caspi"	1	0.206	5.00	0.284	0.0260	0.126
3	"azucar huayo"	4	0.823	15.00	0.852	0.1098	0.531
4	"azufre caspi"	1	0.206	5.00	0.284	0.0158	0.077
5	"caballo chupa"	9	1.852	5.00	0.284	1.0087	4.874
6	"cacahuillo"	1	0.206	15.00	0.852	0.0346	0.167
7	"cacao colorado"	7	1.440	45.00	2.557	0.1007	0.487
8	"canela moena"	3	0.617	20.00	1.136	0.0473	0.229
9	"carahuasa caspi"	1	0.206	20.00	1.136	0.0170	0.082
10	"carahuasca"	6	1.235	55.00	3.125	0.1217	0.588
11	"cepanchina"	2	<b>0.412</b>	65.00	3.693	1.1389	5.504
12	"cetico blanco"	11	2.263	10.00	0.568	0.2280	1.102
13	"chicle huayo"	8	1.646	15.00	0.852	0.2498	1.207
14	"chimicua"	3	0.617	75.00	4.261	0.0456	0.221
15	"chingonga"	5	1.029	10.00	0.568	0.4962	2.398
16	"chullachaqui caspi"	1	0.206	15.00	0.852	0.0111	0.054
17	"cinta caspi"	3	0.617	25.00	1.420	0.0625	0.302
18	"copal blanco"	14	2.881	15.00	0.852	0.3239	1.565
19	"copal colorado"	20	4.115	45.00	2.557	0.8092	3.910
20	"cumala amarilla"	1	0.206	10.00	0.568	0.3421	1.653
21	"cumala blanca"	9	1.852	5.00	0.284	0.2245	1.085
22	"cumala caupuri"	2	0.412	40.00	2.273	0.0620	0.300
23	"cumala colorada"	88	18.107	35.00	1.989	1.7550	8.481
24	"cumala negra "	1	0.206	20.00	1.136	0.0082	0.039
25	"espintana"	2	0.412	35.00	1.989	0.0230	0.111
26	"huacapucillo"	3	0.617	20.00	1.136	0.0430	0.208
27	"huamanzamana"	2	0.412	15.00	0.852	0.0949	0.459

28	"huayruro negro"	1	0.206	5.00	0.284	0.0366	0.177
29	"huayruro"	1	0.206	5.00	0.284	0.3308	1.599
30	"huira caspi"	16	3.292	5.00	0.284	1.0868	5.252
31	"intuto caspi"	1	0.206	10.00	0.568	0.0131	0.063
32	"leche caspi"	1	0.206	10.00	0.568	0.0085	0.041
33	"limoncillo"	2	0.412	5.00	0.284	0.0217	0.105
34	"machimango blanco"	1	0.206	15.00	0.852	0.0085	0.041
35	"machimango colorado"	1	0.206	10.00	0.568	0.0113	0.055
36	"machimango negro"	25	5.144	15.00	0.852	1.8727	9.050
37	"mari mari"	1	0.206	5.00	0.284	0.5863	2.833
38	"maria buena"	2	0.412	55.00	3.125	0.8189	3.957
39	"marupa"	2	0.412	10.00	0.568	0.0918	0.444
40	"moena blanca"	5	1.029	10.00	0.568	0.0666	0.322
41	"moena negra"	1	0.206	5.00	0.284	0.2951	1.426
42	"mojara caspi"	2	0.412	10.00	0.568	0.0396	0.191
43	"motelo chaqui"	13	2.675	10.00	0.568	0.5042	2.436
44	"naranja podrido"	4	0.823	5.00	0.284	0.2615	1.264
45	"palometa huayo"	2	0.412	10.00	0.568	0.1070	0.517
46	"papelillo caspi"	2	0.412	40.00	2.273	0.0231	0.111
47	"parinari"	9	1.852	50.00	2.841	0.2364	1.142
48	"parinarillo"	1	<b>0.206</b>	30.00	1.705	0.0100	0.048
49	"pashaco"	9	1.852	5.00	0.284	0.2099	1.015
50	"pichirina"	1	0.206	5.00	0.284	0.0088	0.043
51	"polvora caspi"	12	2.469	10.00	0.568	0.1594	0.770
52	"punga"	5	1.029	60.00	3.409	0.1678	0.811
53	"quinilla blanca"	7	1.440	15.00	0.852	0.2963	1.432
54	"quinilla colorada"	2	0.412	35.00	1.989	0.1142	0.552
55	"remo caspi"	2	0.412	5.00	0.284	0.1899	0.918
56	"requia negra"	8	1.646	5.00	0.284	0.0938	0.453
57	"requia"	8	1.646	5.00	0.284	0.1862	0.900
58	"rifari colorado"	2	0.412	35.00	1.989	0.1575	0.761
59	"rifari"	1	0.206	15.00	0.852	0.0356	0.172
60	"sacha guayaba"	1	0.206	5.00	0.284	0.0224	0.108

61	"sacha cacao"	3	0.617	5.00	0.284	0.0544	0.263
62	"sacha cetico"	4	0.823	60.00	3.409	0.2950	1.425
63	"sacha cumaceba"	1	0.206	5.00	0.284	0.1041	0.503
64	"sacha huito"	2	0.412	5.00	0.284	0.3213	1.553
65	"sacha quinilla"	2	0.412	20.00	1.136	0.0437	0.211
66	"sacha remo caspi"	9	1.852	10.00	0.568	0.2325	1.124
67	"sacha uvilla"	16	3.292	10.00	0.568	0.4048	1.956
68	"sacha zapote"	5	1.029	15.00	0.852	0.4216	2.037
69	"sanango caspi"	1	0.206	50.00	2.841	0.0095	0.046
70	"shicsi moena"	1	0.206	60.00	3.409	0.0121	0.058
71	"shimbillo blanco"	18	3.704	5.00	0.284	0.2713	1.311
72	"shimbillo colorado"	11	2.263	15.00	0.852	0.3074	1.486
73	"shiringa colorada"	1	0.206	35.00	1.989	0.0468	0.226
74	"shiringa masha"	10	2.058	5.00	0.284	1.0579	5.112
75	"shiringa"	21	4.321	85.00	4.830	0.7227	3.492
76	"tamara"	2	0.412	5.00	0.284	0.2742	1.325
77	"tangarana"	1	0.206	35.00	1.989	0.1314	0.635
78	"tornillo"	2	0.412	10.00	0.568	0.0373	0.180
79	"trompetero caspi"	2	0.412	5.00	0.284	0.0177	0.085
80	"warmi caspi"	5	1.029	70.00	3.977	0.1377	0.665
81	"yacushapana"	2	0.412	40.00	2.273	0.1555	0.752
82	"zancudo caspi"	1	0.206	5.00	0.284	0.0087	0.042

**ANEXO N° 8**

**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL  
DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**

**PARCELA N° 14**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"achiotillo"	2	0.362	15.00	0.824	0.004	0.014
2	"añallo caspi"	1	0.181	20.00	1.099	0.056	0.199
3	"azúcar huaillo"	1	0.181	5.00	0.275	0.008	0.028
4	"azúcar huayo"	1	0.181	5.00	0.275	0.016	0.057
5	azufre caspi	2	0.362	10.00	0.549	0.021	0.075
6	"cacao colorado"	2	0.362	15.00	0.824	0.034	0.121
7	"cachimbo caspi"	1	0.181	10.00	0.549	0.95	3.373
8	"camucamillo"	1	0.181	5.00	0.275	0.01	0.036
9	"canela moena"	9	1.627	5.00	0.275	0.123	0.437
10	"carahuasca"	10	1.808	40.00	2.198	0.409	1.452
11	"cepanchina"	6	1.085	45.00	2.473	0.311	1.104
12	"cetico blanco"	16	2.893	35.00	1.923	0.37	1.314
13	"chicle huayo"	1	0.181	35.00	1.923	0.022	0.078
14	"chimicua"	2	0.362	10.00	0.549	0.011	0.039
15	"chingonga"	1	0.181	15.00	0.824	0.009	0.032
16	"chullachaqui caspi"	1	0.181	5.00	0.275	0.01	0.036
17	"cinta caspi"	5	0.904	5.00	0.275	0.212	0.753
18	"copal blanco "	16	2.893	10.00	0.549	0.342	1.214
19	"copal colorado"	13	2.351	25.00	1.374	0.309	1.097
20	"cumala blanca"	9	1.627	75.00	4.121	0.779	2.766
21	"cumala colorada"	9	1.627	55.00	3.022	0.182	0.646
22	"cumala llorona"	1	0.181	45.00	2.473	0.185	0.657
23	"cumalilla"	2	0.362	30.00	1.648	0.05	0.178
24	"guavilla"	1	0.181	5.00	0.275	0.008	0.028
25	"huira caspi"	6	1.085	5.00	0.275	0.743	2.638
26	"intuto caspi"	2	0.362	20.00	1.099	0.042	0.149
27	"leche caspi"	2	0.362	5.00	0.275	0.237	0.841

28	"limoncillo"	4	0.723	10.00	0.549	0.100	0.355
29	"machimango blanco"	37	6.691	40.00	2.198	2.204	7.825
30	"machimango colorado"	3	0.542	5.00	0.275	0.487	1.729
31	<b>"machimango negro"</b>	100	18.083	10.00	0.549	4.317	15.326
32	"machin zapote"	2	0.362	20.00	1.099	0.021	0.075
33	"mari mari"	2	0.362	75.00	4.121	0.042	0.149
34	"marupa"	1	0.181	15.00	0.824	0.021	0.075
35	"moena blanca"	8	1.447	95.00	5.220	0.313	1.111
36	"moena negra"	3	0.542	10.00	0.549	0.053	0.188
37	"mojara caspi"	3	0.542	10.00	0.549	0.065	0.231
38	"motelo chaqui"	16	2.893	10.00	0.549	0.904	3.210
39	"naranja podrido"	2	0.362	70.00	3.846	0.171	0.607
40	"palometa huayo "	2	0.362	10.00	0.549	0.044	0.156
41	"parinari"	3	0.542	25.00	1.374	0.035	0.124
42	"parinarillo"	3	0.542	65.00	3.571	0.002	0.007
43	"pashaco"	4	0.723	10.00	0.549	1.504	5.340
44	"pashaco goma huayo"	1	0.181	10.00	0.549	0.332	1.179
45	"polvora caspi"	8	1.447	15.00	0.824	0.059	0.209
46	"puchuri moena"	1	0.181	15.00	0.824	0.1	0.355
47	"pucuna caspi"	2	0.362	35.00	1.923	0.05	0.178
48	"puma caspi"	1	0.181	5.00	0.275	0.027	0.096
49	"punga negra"	1	0.181	20.00	1.099	0.015	0.053
50	"quena caspi"	8	1.447	5.00	0.275	0.257	0.912
51	"quillobordon blanco"	1	0.181	10.00	0.549	0.072	0.256
52	"quillobordon negro"	1	0.181	5.00	0.275	0.163	0.579
53	"quillosisa"	1	0.181	5.00	0.275	0.072	0.256
54	"quinilla blanca"	10	1.808	30.00	1.648	0.433	1.537
55	"quinilla colorada"	7	1.266	5.00	0.275	1.068	3.792
56	"renaco"	1	0.181	5.00	0.275	0.072	0.256
57	"requia"	13	2.351	5.00	0.275	0.32	1.136
58	"sacha bubinzana"	1	0.181	50.00	2.747	0.021	0.075
59	"sacha cacao"	1	0.181	30.00	1.648	0.018	0.064
60	"sacha cético"	3	0.542	5.00	0.275	0.005	0.018

61	"sacha cumaceba "	2	0.362	50.00	2.747	0.021	0.075
62	"sacha guayaba"	3	0.542	10.00	0.549	0.167	0.593
63	"sacha huacapu"	7	1.266	5.00	0.275	0.121	0.430
64	"sacha parinari"	2	0.362	10.00	0.549	0.017	0.060
65	<b>"sacha quinilla"</b>	7	1.266	10.00	0.549	0.282	1.001
66	"sacha remocaspi"	2	0.362	15.00	0.824	0.02	0.071
67	"sacha zapote"	7	1.266	25.00	1.374	0.12	0.426
68	"sacha uvilla"	44	7.957	5.00	0.275	0.339	1.204
69	"sachaguayaba"	1	0.181	25.00	1.374	0.013	0.046
70	"shamoja"	2	0.362	10.00	0.549	0.04	0.142
71	"shicshi moena"	1	0.181	30.00	1.648	0.047	0.167
72	<b>"shimbillo blanco"</b>	12	2.170	70.00	3.846	0.503	1.786
73	"shimbillo colorado"	25	4.521	5.00	0.275	1.511	5.365
74	"shiringa masha"	7	1.266	5.00	0.275	0.221	0.785
75	"tahuari colorado"	1	0.181	10.00	0.549	0.013	0.046
76	"tamara "	2	0.362	10.00	0.549	0.027	0.096
77	"tangarana"	15	2.712	70.00	3.846	1.315	4.669
78	"tornillo"	14	2.532	80.00	4.396	2.097	7.446
79	"trompetero caspi"	3	0.542	15.00	0.824	0.028	0.099
80	"warmicaspi"	2	0.362	5.00	0.275	0.017	0.060
81	"yacushapana"	2	0.362	15.00	0.824	0.025	0.089
82	"zancudo caspi"	15	2.712	50.00	2.747	2.401	8.525

**ANEXO N° 9**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 15**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"achiotillo"	13	2.297	35.00	2.017	0.66513	3.018
2	"anonilla"	1	0.177	5.00	0.288	0.02986	0.136
3	"azucar huayo"	1	0.177	5.00	0.288	0.22902	1.039
4	"azufre caspi"	1	0.177	5.00	0.288	0.09621	0.437
5	"caballo chupa"	3	0.530	5.00	0.288	0.52418	2.379
6	"cacao colorado"	5	0.883	15.00	0.865	0.19959	0.906
7	"canela moena"	1	0.177	20.00	1.153	0.01720	0.078
8	"carahuasca"	7	1.237	10.00	0.576	0.29157	1.323
9	"cetico blanco"	20	3.534	35.00	2.017	0.54896	2.491
10	"cetico colorado"	2	0.353	5.00	0.288	0.02961	0.134
11	"charichuelo"	1	0.177	60.00	3.458	0.02270	0.103
12	"chicle huayo"	4	0.707	10.00	0.576	0.04269	0.194
13	"chimicua"	1	0.177	5.00	0.288	0.01767	0.080
14	"chingonga"	1	0.177	15.00	0.865	0.31074	1.410
15	"chontaquiro"	1	0.177	5.00	0.288	0.03142	0.143
16	"chullachaqui caspi"	3	0.530	10.00	0.576	0.03268	0.148
17	"cinta caspi"	2	0.353	15.00	0.865	0.07902	0.359
18	"copal blanco "	19	3.357	15.00	0.865	0.40466	1.836
19	"copal colorado"	6	1.060	15.00	0.865	0.21350	0.969
20	"cumala blanco"	17	3.004	60.00	3.458	0.84436	3.832
21	"cumala caupuri"	3	0.530	30.00	1.729	0.15857	0.720
22	"cumala colorada"	22	3.887	5.00	0.288	0.59686	2.708
23	"cumala llorona"	1	0.177	35.00	2.017	0.09621	0.437
24	"cumalilla"	6	1.060	10.00	0.576	0.08058	0.366
25	"guabilla"	1	0.177	70.00	4.035	0.01539	0.070
26	"huacapucillo"	3	0.530	5.00	0.288	0.05734	0.260
27	"huamanzamana"	3	0.530	25.00	1.441	0.03998	0.181



28	"huayruro negro"	1	0.177	5.00	0.288	0.05726	0.260
29	"huira caspi"	23	4.064	15.00	0.865	0.78204	3.549
30	"jarabe huayo"	1	0.177	15.00	0.865	0.02517	0.114
31	"leche caspi"	4	0.707	5.00	0.288	0.14578	0.662
32	"limoncillo"	3	0.530	45.00	2.594	0.03440	0.156
33	"machimango blanco"	3	0.530	5.00	0.288	0.10037	0.455
34	"machimango colorado"	4	0.707	10.00	0.576	0.27976	1.269
35	"machimango negro"	91	16.078	20.00	1.153	2.92060	13.253
36	"machin zapote"	1	0.177	15.00	0.865	0.05107	0.232
37	"mari mari"	1	0.177	25.00	1.441	0.00785	0.036
38	"moena "	9	1.590	20.00	1.153	0.24214	1.099
39	"moena negra"	3	0.530	70.00	4.035	0.09052	0.411
40	"motelo chaqui"	20	3.534	5.00	0.288	0.84249	3.823
41	"naranjo podrido"	3	0.530	10.00	0.576	0.09437	0.428
42	"papelillo"	1	0.177	50.00	2.882	0.01539	0.070
43	"parinari"	11	1.943	15.00	0.865	0.54584	2.477
44	"pashaco"	7	1.237	75.00	4.323	0.55176	2.504
45	"pichirina"	1	0.177	20.00	1.153	0.01539	0.070
46	"picho huayo"	1	0.177	5.00	0.288	0.00785	0.036
47	"polvora caspi"	28	4.947	50.00	2.882	1.06850	4.849
48	"pucuna caspi"	1	0.177	35.00	2.017	0.04524	0.205
49	"puma caspi"	4	0.707	5.00	0.288	0.38110	1.729
50	"punga"	2	0.353	5.00	0.288	0.01898	0.086
51	"quena caspi"	2	0.353	65.00	3.746	0.04791	0.217
52	"quinilla blanca"	13	2.297	10.00	0.576	0.81681	3.706
53	"renaco"	1	0.177	15.00	0.865	0.26421	1.199
54	"requia"	17	3.004	15.00	0.865	0.19627	0.891
55	"rifari"	4	0.707	10.00	0.576	0.08671	0.393
56	"sacha bubinzana"	3	0.530	75.00	4.323	0.04067	0.185
57	"sacha cacao"	1	0.177	5.00	0.288	0.00950	0.043
58	"sacha cumaceba"	2	0.353	65.00	3.746	0.18677	0.848
59	"sacha guayaba"	1	0.177	20.00	1.153	0.24630	1.118
60	"sacha quinilla"	5	0.883	15.00	0.865	0.10267	0.466

61	"sacha remo caspi"	2	0.353	5.00	0.288	0.03927	0.178
62	"sacha uvilla"	26	4.594	10.00	0.576	1.06936	4.853
63	"sacha zapote"	4	0.707	5.00	0.288	0.05099	0.231
64	"shamoja"	1	0.177	20.00	1.153	0.05309	0.241
65	"shimbillo"	20	3.534	5.00	0.288	0.44843	2.035
66	"shimbillo caspi"	5	0.883	25.00	1.441	0.24097	1.093
67	"shimbillo colorado"	25	4.417	70.00	4.035	0.63431	2.878
68	"shiringa"	19	3.357	5.00	0.288	0.62848	2.852
69	"shiringa masha"	13	2.297	50.00	2.882	0.55295	2.509
70	tahuari negro""	1	0.177	15.00	0.865	0.01327	0.060
71	"tamara"	1	0.177	65.00	3.746	0.00785	0.036
72	"tanganana"	4	0.707	45.00	2.594	0.27389	1.243
73	"tornillo"	1	0.177	20.00	1.153	1.22719	5.569
74	"trompetero caspi"	3	0.530	5.00	0.288	0.02521	0.114
75	"warmi caspi"	3	0.530	10.00	0.576	0.10532	0.478
76	yacushapana"	1	0.177	25.00	1.441	0.00785	0.036
77	"zancudo caspi"	17	3.004	5.00	0.288	0.66139	3.001

**ANEXO N° 10**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 16**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"achotillo"	10	1.629	50.00	2.717	0.45133	1.507
2	"almendro"	1	0.163	5.00	0.272	0.01039	0.035
3	"anonilla"	1	0.163	5.00	0.272	0.03464	0.116
4	"azucar huayo"	6	0.977	25.00	1.359	0.31656	1.057
5	"cacahuillo"	1	0.163	5.00	0.272	0.08347	0.279
6	"camu camillo"	2	0.326	5.00	0.272	0.03326	0.111
7	"canela moena"	6	0.977	10.00	0.543	0.41201	1.376
8	"caracha caspi"	1	0.163	25.00	1.359	0.01112	0.037
9	"carahuasca"	10	1.629	5.00	0.272	0.28768	0.961
10	"carahuasca negra"	1	0.163	40.00	2.174	0.01227	0.041
11	"cascarilla"	1	0.163	5.00	0.272	0.00785	0.026
12	"cepanchina"	3	0.489	5.00	0.272	0.04527	0.151
13	"cetico blanco"	13	2.117	15.00	0.815	0.72099	2.408
14	"chicle huayo"	5	0.814	40.00	2.174	0.07975	0.266
15	"chimicua"	6	0.977	5.00	0.272	0.27131	0.906
16	"chingonga"	4	0.651	35.00	1.902	0.32345	1.080
17	"chontaqui"	2	0.326	35.00	1.902	0.18462	0.617
18	"chullachaqui caspi"	1	0.163	25.00	1.359	0.02036	0.068
19	"cinta caspi"	11	1.792	10.00	0.543	0.41107	1.373
20	"copal blanco"	10	1.629	5.00	0.272	0.20960	0.700
21	"copal colorado"	12	1.954	35.00	1.902	0.28610	0.955
22	"cumala blanca"	17	2.769	15.00	0.815	0.74450	2.486
23	"cumala colorada"	26	4.235	35.00	1.902	0.77558	2.590
24	"cumala negra"	4	0.651	55.00	2.989	0.15343	0.512
25	"espintana"	1	0.163	5.00	0.272	0.01131	0.038
26	"guayabilla"	2	0.326	55.00	2.989	0.04720	0.158
27	"huamanzamana"	8	1.303	70.00	3.804	0.20101	0.671

28	"huira caspi"	9	1.466	25.00	1.359	0.73899	2.468
29	"icoja"	1	0.163	5.00	0.272	0.05107	0.171
30	"intuto caspi"	2	0.326	10.00	0.543	0.01901	0.063
31	"ipururo"	1	0.163	5.00	0.272	0.02036	0.068
32	"leche caspi"	3	0.489	15.00	0.815	0.07305	0.244
33	"machimango blanco"	6	0.977	35.00	1.902	0.14383	0.480
34	"machimango colorado"	3	0.489	10.00	0.543	0.18668	0.623
35	<b>"machimango negro"</b>	170	27.687	5.00	0.272	8.47700	28.308
36	"machin sapote"	2	0.326	10.00	0.543	0.02667	0.089
37	"maquisapa ñaccha"	1	0.163	5.00	0.272	0.02688	0.090
38	"marimari"	3	0.489	15.00	0.815	0.32647	1.090
39	"marupa"	3	0.489	5.00	0.272	0.14853	0.496
40	"marupa negra"	1	0.163	20.00	1.087	0.01247	0.042
41	"moena"	4	0.651	5.00	0.272	0.07172	0.240
42	"moena amarillo"	1	0.163	20.00	1.087	0.01307	0.044
43	"moena colorada"	3	0.489	100.00	5.435	0.12044	0.402
44	"mojara caspi"	3	0.489	10.00	0.543	0.06883	0.230
45	"motelo chaqui"	14	2.280	5.00	0.272	0.50675	1.692
46	"naranjo podrido"	2	0.326	15.00	0.815	0.02511	0.084
47	"palisangre"	2	0.326	15.00	0.815	0.18869	0.630
48	"papelillo caspi"	2	0.326	5.00	0.272	0.98287	3.282
49	"parinari"	5	0.814	20.00	1.087	0.10782	0.360
50	"parinarillo"	1	0.163	5.00	0.272	0.02087	0.070
51	"pashaco"	6	0.977	20.00	1.087	1.16787	3.900
52	"polvora caspi"	26	4.235	20.00	1.087	0.59599	1.990
53	"pucuna caspi"	4	0.651	50.00	2.717	0.07344	0.245
54	"puma caspi"	1	0.163	15.00	0.815	0.02986	0.100
55	"quena caspi"	8	1.303	15.00	0.815	0.43190	1.442
56	"quinilla blanca"	25	4.072	15.00	0.815	1.40540	4.693
57	"quinilla colorada"	3	0.489	25.00	1.359	0.05510	0.184
58	"remocaspi"	1	0.163	5.00	0.272	0.01227	0.041
59	"requia"	11	1.792	30.00	1.630	0.37585	1.255
60	"rifari"	2	0.326	80.00	4.348	0.08162	0.273

61	"rifari colorado"	2	0.326	20.00	1.087	0.07307	0.244
62	"sacha cetico"	1	0.163	5.00	0.272	0.05726	0.191
63	"sacha guayaba"	1	0.163	40.00	2.174	0.08709	0.291
64	"sacha huamanzamana"	2	0.326	45.00	2.446	0.01824	0.061
65	"sacha huito"	2	0.326	55.00	2.989	0.06985	0.233
66	"sacha remo caspi"	1	0.163	20.00	1.087	0.02243	0.075
67	"sacha uvilla"	21	3.420	5.00	0.272	1.09738	3.665
68	"sacha zapote"	12	1.954	45.00	2.446	0.28268	0.944
69	"shamoja"	3	0.489	10.00	0.543	0.17780	0.594
70	"shicshimoena"	2	0.326	10.00	0.543	0.08349	0.279
71	"shimbillo"	6	0.977	5.00	0.272	0.48398	1.616
72	"shimbillo colorado"	9	1.466	5.00	0.272	0.49220	1.644
73	"shiringa"	1	0.163	10.00	0.543	0.04562	0.152
74	"shiringa amarilla"	1	0.163	10.00	0.543	0.02835	0.095
75	"shiringa masha"	17	2.769	45.00	2.446	1.48586	4.962
76	"shiucahuito"	1	0.163	75.00	4.076	0.00950	0.032
77	"tahuarí"	1	0.163	15.00	0.815	0.01887	0.063
78	"tamara"	4	0.651	5.00	0.272	0.18547	0.619
79	"tangarana"	7	1.140	35.00	1.902	1.04139	3.478
80	"tornillo"	2	0.326	40.00	2.174	0.31954	1.067
81	"trompetero caspi"	11	1.792	5.00	0.272	0.11508	0.384
82	"yuto blanco"	1	0.163	5.00	0.272	0.04524	0.151
83	"zancudo caspi blanco"	12	1.954	65.00	3.533	0.97253	3.248

**ANEXO N° 11**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 17**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"añuje rumo"	1	0.228	6.67	0.413	0.189	0.760
2	"achiote"	1	0.228	6.67	0.413	0.010	0.038
3	"achotillo"	6	1.370	40.00	2.479	0.208	0.837
4	"almendro"	1	0.228	6.67	0.413	0.028	0.114
5	"azucar huaillo"	1	0.228	6.67	0.413	0.023	0.091
6	"azufre caspi"	1	0.228	6.67	0.413	0.080	0.324
7	"cacao colorado"	1	0.228	6.67	0.413	0.028	0.114
8	"canela moena"	3	0.685	20.00	1.240	0.061	0.245
9	"carahuasca"	5	1.142	26.67	1.653	0.255	1.029
10	"cascarilla"	3	0.685	20.00	1.240	0.038	0.153
11	"cepan china"	5	1.142	26.67	1.653	0.748	3.014
12	"cetico blanco"	5	1.142	13.33	0.826	0.114	0.458
13	"charichuelo"	1	0.228	6.67	0.413	0.011	0.046
14	"chicle huayo"	3	0.685	20.00	1.240	0.063	0.255
15	"chimicua"	2	0.457	13.33	0.826	0.029	0.116
16	"chontaquiro"	1	0.228	6.67	0.413	0.015	0.062
17	"chuyachaqui caspi"	3	0.685	20.00	1.240	0.049	0.198
18	"cinta caspi"	9	2.055	60.00	3.719	0.315	1.270
19	"copal blanco"	4	0.913	26.67	1.653	0.105	0.424
20	"copal colorado"	3	0.685	13.33	0.826	0.045	0.181
21	"copal"	1	0.228	6.67	0.413	0.020	0.081
22	"cumala blanca"	9	2.055	33.33	2.066	0.175	0.704
23	"cumala colorada"	6	1.370	26.67	1.653	0.183	0.737
24	"cumala negra"	4	0.913	26.67	1.653	0.213	0.857
25	"cumala"	1	0.228	6.67	0.413	0.015	0.062
26	"cumalilla"	6	1.370	33.33	2.066	0.076	0.308
27	"espintana"	1	0.228	6.67	0.413	0.015	0.062

28	"guariuba"	1	0.228	6.67	0.413	0.020	0.081
29	"huacapucillo"	1	0.228	6.67	0.413	0.015	0.062
30	"huamanzamana"	1	0.228	6.67	0.413	0.173	0.699
31	"huayruro negro"	2	0.457	6.67	0.413	0.096	0.387
32	"huira caspi"	5	1.142	20.00	1.240	0.282	1.135
33	"icoja"	1	0.228	6.67	0.413	0.010	0.038
34	"jarabe huayo"	1	0.228	6.67	0.413	0.173	0.699
35	"leche caspi"	1	0.228	6.67	0.413	0.038	0.153
36	"limoncillo"	2	0.457	6.67	0.413	0.077	0.312
37	"machimango blanco"	3	0.685	13.33	0.826	0.103	0.415
38	"machimango colorado"	2	0.457	13.33	0.826	0.040	0.163
39	"machimango negro"	138	31.507	100.00	6.198	6.772	27.287
40	"machimango"	2	0.457	6.67	0.413	0.054	0.217
41	"machin sapote"	1	0.228	6.67	0.413	0.013	0.053
42	"maquisapa ñaccha"	1	0.228	6.67	0.413	0.015	0.062
43	"marupa"	2	0.457	13.33	0.826	0.070	0.282
44	"moena amarilla"	1	0.228	6.67	0.413	0.023	0.091
45	"moena"	2	0.457	13.33	0.826	0.068	0.274
46	"motelo chaqui"	5	1.142	33.33	2.066	0.180	0.726
47	"naranja podrido"	1	0.228	6.67	0.413	0.013	0.053
48	"palometa huayo"	3	0.685	20.00	1.240	0.044	0.179
49	"papelillo caspi"	1	0.228	6.67	0.413	0.080	0.324
50	"parinari"	3	0.685	20.00	1.240	0.126	0.508
51	"parinarillo"	2	0.457	13.33	0.826	0.017	0.070
52	"pashaco blanco"	3	0.685	20.00	1.240	0.143	0.576
53	"pichirina"	2	0.457	6.67	0.413	0.036	0.143
54	"pichohuayo"	1	0.228	6.67	0.413	0.011	0.046
55	"polvora caspi"	17	3.881	46.67	2.893	0.280	1.129
56	"pucuna caspi"	6	1.370	26.67	1.653	0.348	1.403
57	"puma caspi"	2	0.457	13.33	0.826	0.139	0.559
58	"quena caspi"	6	1.370	26.67	1.653	0.707	2.848
59	"quinilla blanca"	8	1.826	40.00	2.479	0.343	1.384
60	"quinilla colorada"	5	1.142	26.67	1.653	0.190	0.764

61	"quinilla"	9	2.055	26.67	1.653	0.429	1.727
62	"requia"	12	2.740	60.00	3.719	0.291	1.171
63	"sacha bubinsana"	1	0.228	6.67	0.413	0.011	0.046
64	"sacha cumaceba"	1	0.228	6.67	0.413	0.442	1.780
65	"sacha guayaba"	4	0.913	26.67	1.653	0.123	0.496
66	"sacha parinari"	1	0.228	6.67	0.413	0.031	0.127
67	"sacha quinilla"	2	0.457	13.33	0.826	0.040	0.163
68	"sacha remocaspi"	2	0.457	13.33	0.826	0.159	0.641
69	"sacha sapote"	9	2.055	60.00	3.719	0.167	0.671
70	"sacha ubilla"	20	4.566	73.33	4.545	1.060	4.272
71	"shamoja"	1	0.228	6.67	0.413	0.102	0.410
72	"shimbillo colorado"	14	3.196	53.33	3.306	1.038	4.184
73	"shimbillo"	9	2.055	40.00	2.479	0.249	1.001
74	"shiringa masha"	13	2.968	46.67	2.893	1.150	4.634
75	"tahuari negro"	1	0.228	6.67	0.413	0.173	0.699
76	"tahuari"	1	0.228	6.67	0.413	0.113	0.457
77	"tamara"	3	0.685	20.00	1.240	0.129	0.520
78	"tangarana"	9	2.055	46.67	2.893	2.220	8.947
79	"tornillo"	2	0.457	6.67	0.413	2.312	9.315
80	"trompetero caspi"	1	0.228	6.67	0.413	0.011	0.046
81	"yacu shapana"	1	0.228	6.67	0.413	0.015	0.062
82	"zancudo caspi"	3	0.685	13.33	0.826	0.738	2.973



**ANEXO N° 12**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 18**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"achiotillo"	11	1.926	56.25	2.594	0.168	0.734
2	"almendro"	2	0.350	12.50	0.576	0.071	0.309
3	"anis moena"	1	0.175	6.25	0.288	0.126	0.550
4	"anonilla"	2	0.350	12.50	0.576	0.043	0.189
5	"añuje rumo"	2	0.350	12.50	0.576	0.120	0.524
6	"apacharama"	1	0.175	6.25	0.288	0.008	0.034
7	"azucar huayo"	6	1.051	25.00	1.153	0.433	1.897
8	"azufre caspi"	2	0.350	12.50	0.576	0.346	1.517
9	"cacao colorado"	8	1.401	37.50	1.729	0.106	0.465
10	"caimitillo"	1	0.175	6.25	0.288	0.035	0.152
11	"canela moena"	4	0.701	18.75	0.865	0.106	0.465
12	"caracha caspi"	1	0.175	6.25	0.288	0.008	0.034
13	"carahuasca negra"	3	0.525	18.75	0.865	0.046	0.203
14	"carahuasca"	7	1.226	43.75	2.017	0.186	0.814
15	"cepanchina"	9	1.576	31.25	1.441	0.550	2.408
16	"cetico blanco"	3	0.525	18.75	0.865	0.098	0.430
17	"cetico colorado"	2	0.350	12.50	0.576	0.026	0.112
18	"charichuelo"	1	0.175	6.25	0.288	0.023	0.099
19	"chicle huayo"	5	0.876	31.25	1.441	0.105	0.459
20	"chimicua"	8	1.401	25.00	1.153	0.104	0.453
21	"chingonga"	1	0.175	6.25	0.288	0.503	2.202
22	"chullachaqui caspi"	2	0.350	12.50	0.576	0.025	0.108
23	"cinta caspi"	8	1.401	50.00	2.305	0.226	0.992
24	"copal blanco"	9	1.576	37.50	1.729	0.150	0.659
25	"copal colorado"	15	2.627	50.00	2.305	0.384	1.683
26	"copal"	3	0.525	12.50	0.576	0.068	0.299
27	"copalillo"	1	0.175	6.25	0.288	0.008	0.034

28	"cumala blanca"	10	1.751	37.50	1.729	0.219	0.960
29	"cumala colorada"	32	5.604	93.75	4.323	0.768	3.362
30	"cumala negra"	6	1.051	37.50	1.729	0.259	1.133
31	"cumala"	1	0.175	6.25	0.288	0.008	0.034
32	"cumalilla"	18	3.152	62.50	2.882	0.199	0.874
33	"espintana"	2	0.350	12.50	0.576	0.027	0.117
34	"huacapusillo"	1	0.175	6.25	0.288	0.008	0.034
35	"huamanzamana"	5	0.876	25.00	1.153	0.074	0.324
36	"huira caspi"	5	0.876	31.25	1.441	0.067	0.295
37	"leche caspi"	3	0.525	18.75	0.865	0.102	0.448
38	"limoncillo"	2	0.350	12.50	0.576	0.054	0.237
39	"machimango blanco"	8	1.401	43.75	2.017	0.306	1.340
40	"machimango colorado"	12	2.102	50.00	2.305	0.271	1.188
41	"machimango negro"	113	17.688	100.00	4.611	3.472	15.208
42	"machimango"	3	0.525	12.50	0.576	0.043	0.189
43	"machin sapote"	1	0.175	6.25	0.288	0.066	0.289
44	"mari mari"	6	1.051	37.50	1.729	0.459	2.011
45	"moena negra"	2	0.350	12.50	0.576	0.389	1.704
46	"moena"	8	1.401	37.50	1.729	0.121	0.529
47	"mojara caspi"	3	0.525	18.75	0.865	0.045	0.198
48	"motelo caspi"	1	0.175	6.25	0.288	0.011	0.050
49	"motelo chaqui"	9	1.576	37.50	1.729	0.169	0.741
50	"naranja podrido"	2	0.350	12.50	0.576	0.016	0.069
51	"palisangre"	1	0.175	6.25	0.288	0.015	0.067
52	"palometa huayo"	5	0.876	31.25	1.441	0.058	0.253
53	"papelillo"	1	0.175	6.25	0.288	0.011	0.050
54	"parinari"	2	0.350	12.50	0.576	0.043	0.187
55	"parinarillo"	3	0.525	18.75	0.865	0.049	0.216
56	"pashaco"	9	1.576	37.50	1.729	0.341	1.493
57	"pichirina"	1	0.175	6.25	0.288	0.008	0.034
58	"polvora caspi"	1	0.175	6.25	0.288	0.013	0.058
59	"pucuna caspi"	8	1.401	31.25	1.441	0.269	1.177
60	"quena caspi"	18	3.152	62.50	2.882	1.492	6.535

61	"quinilla blanca"	10	1.751	50.00	2.305	0.252	1.104
62	"quinilla colorada"	6	1.051	37.50	1.729	0.257	1.126
63	"quinilla"	2	0.350	12.50	0.576	0.055	0.240
64	"requia negra"	3	0.525	12.50	0.576	0.058	0.254
65	"requia"	10	1.751	37.50	1.729	0.288	1.263
66	"requilla"	4	0.701	6.25	0.288	0.148	0.647
67	"rifari"	1	0.175	6.25	0.288	0.008	0.034
68	"sacha bubinsana"	2	0.350	12.50	0.576	0.017	0.076
69	"sacha cumaceba"	1	0.175	6.25	0.288	0.196	0.860
70	"sacha guayaba"	3	0.525	18.75	0.865	0.089	0.392
71	"sacha uvilla"	36	6.305	87.50	4.035	1.090	4.772
72	"sacha zapote"	6	1.051	37.50	1.729	0.088	0.385
73	"shamoja"	2	0.350	12.50	0.576	0.035	0.153
74	"shicshi moena"	1	0.175	6.25	0.288	0.018	0.077
75	"shimbillo blanco"	1	0.175	6.25	0.288	0.024	0.105
76	"shimbillo colorado"	24	4.203	81.25	3.746	1.093	4.786
77	"shimbillo"	3	0.525	18.75	0.865	0.367	1.608
78	"shiringa masha"	17	2.977	81.25	3.746	3.472	15.210
79	"shiringa"	12	2.102	37.50	1.729	0.311	1.360
80	"tahuari"	2	0.350	12.50	0.576	0.093	0.409
81	"tangarana"	7	1.226	31.25	1.441	0.408	1.786
82	"yacushapana"	1	0.175	6.25	0.288	0.010	0.042
83	"yute blanco"	3	0.525	18.75	0.865	0.026	0.114
84	"zancudo caspi blanco"	2	0.350	6.25	0.288	0.529	2.315
85	"zancudo caspi colorado"	3	0.525	6.25	0.288	0.368	1.614
86	"zancudo caspi"	1	0.175	6.25	0.288	0.008	0.034

**ANEXO N° 13**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 19**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"achiotillo"	5	1.147	35.71	1.992	0.150	0.713
2	"almendro"	2	0.459	14.29	0.797	0.036	0.173
3	"añuje rumo"	1	0.229	7.14	0.398	0.189	0.900
4	"azucar huayo"	4	0.917	14.29	0.797	0.934	4.456
5	"azufre caspi"	1	0.229	7.14	0.398	0.010	0.045
6	"cacao colorado"	1	0.229	7.14	0.398	0.025	0.121
7	"caimitillo"	1	0.229	7.14	0.398	0.018	0.084
8	"canela moena"	6	1.376	35.71	1.992	0.137	0.652
9	"carahuasca negra"	1	0.229	7.14	0.398	0.028	0.135
10	"carahuasca"	7	1.606	42.86	2.390	0.162	0.771
11	"cepanchina"	10	2.294	50.00	2.789	0.736	3.510
12	"cetico blanco"	5	1.147	14.29	0.797	0.163	0.780
13	"cetico colorado"	1	0.229	7.14	0.398	0.031	0.150
14	"charichuelo"	1	0.229	7.14	0.398	0.071	0.337
15	"chicle huayo"	3	0.688	21.43	1.195	0.087	0.414
16	"chimicua"	1	0.229	7.14	0.398	0.407	1.942
17	"chontaquiro"	1	0.229	7.14	0.398	0.018	0.084
18	"chullachaqui caspi"	3	0.688	21.43	1.195	0.041	0.195
19	"cinta caspi"	6	1.376	35.71	1.992	0.181	0.863
20	"copal blanco"	5	1.147	28.57	1.594	0.286	1.366
21	"copal colorado"	4	0.917	28.57	1.594	0.074	0.352
22	"copal"	2	0.459	14.29	0.797	0.106	0.504
23	"cumala blanca"	11	2.523	64.29	3.586	0.261	1.244
24	"cumala colorada"	12	2.752	42.86	2.390	0.310	1.481
25	"cumala negra"	8	1.835	42.86	2.390	0.454	2.166
26	"cumalilla"	11	2.523	57.14	3.187	0.321	1.532
27	"huairuro negro"	1	0.229	7.14	0.398	0.071	0.337

28	"huira caspi"	5	1.147	28.57	1.594	0.154	0.733
29	"icoja"	1	0.229	7.14	0.398	0.011	0.054
30	<b>"leche caspi"</b>	2	0.459	14.29	0.797	0.054	0.258
31	"machimango blanco"	6	1.376	35.71	1.992	0.237	1.133
32	"machimango colorado"	4	0.917	14.29	0.797	0.083	0.398
33	"machimango negro"	110	25.229	100.00	5.578	5.063	24.154
34	"machimango"	2	0.459	7.14	0.398	0.086	0.408
35	"machin sapote"	1	0.229	7.14	0.398	0.011	0.054
36	"mari mari"	2	0.459	14.29	0.797	0.023	0.108
37	"marupa"	1	0.229	7.14	0.398	0.113	0.541
38	"moena"	9	2.064	42.86	2.390	0.315	1.501
39	"mojara caspi"	1	0.229	7.14	0.398	0.031	0.150
40	"motelo caspi"	6	1.376	35.71	1.992	0.756	3.609
41	"naranja podrido"	1	0.229	7.14	0.398	0.011	0.054
42	"palometa huayo"	4	0.917	28.57	1.594	1.391	6.635
43	"parinari"	2	0.459	14.29	0.797	0.204	0.972
44	"parinarillo"	4	0.917	28.57	1.594	0.104	0.495
45	"pashaco blanco"	1	0.229	7.14	0.398	0.020	0.096
46	"pashaco"	1	0.229	7.14	0.398	0.031	0.150
47	"pichirina"	3	0.688	14.29	0.797	0.057	0.272
48	"pichohuayo"	1	0.229	7.14	0.398	0.013	0.063
49	"polvora caspi"	11	2.523	42.86	2.390	0.219	1.043
50	"pucuna caspi"	3	0.688	7.14	0.398	0.094	0.448
51	"puma caspi"	1	0.229	7.14	0.398	0.010	0.045
52	"quena caspi"	8	1.835	35.71	1.992	0.242	1.155
53	"quinilla blanca"	7	1.606	42.86	2.390	0.297	1.418
54	"quinilla colorada"	3	0.688	21.43	1.195	0.190	0.904
55	"quinilla"	7	1.606	35.71	1.992	0.497	2.372
56	"requia"	15	3.440	64.29	3.586	0.499	2.382
57	"rifari"	1	0.229	7.14	0.398	0.086	0.408
58	"sacha guayaba"	2	0.459	14.29	0.797	0.039	0.185
59	"sacha parinari"	1	0.229	7.14	0.398	0.071	0.337
60	"sacha quinilla"	2	0.459	14.29	0.797	0.040	0.193

61	"sacha remocaspi"	2	0.459	14.29	0.797	0.159	0.759
62	"sacha sapote"	2	0.459	14.29	0.797	0.115	0.549
63	"sacha uvilla"	30	6.881	85.71	4.781	1.576	7.519
64	"sacha zapote"	2	0.459	14.29	0.797	0.045	0.213
65	"shicshi moena"	1	0.229	7.14	0.398	0.011	0.054
66	"shimbillo colorado"	18	4.128	64.29	3.586	0.905	4.318
67	"shimbillo"	9	2.064	57.14	3.187	0.467	2.228
68	"shiringa masha"	15	3.440	64.29	3.586	0.699	3.335
69	"shiringa"	1	0.229	7.14	0.398	0.010	0.045
70	"tahuari"	2	0.459	14.29	0.797	0.114	0.543
71	"tamara"	3	0.688	21.43	1.195	0.129	0.615
72	"tanganana"	4	0.917	21.43	1.195	0.215	1.027
73	"trompetero caspi"	1	0.229	7.14	0.398	0.011	0.054
74	"yacushapana"	1	0.229	7.14	0.398	0.018	0.084
75	"yute blanco"	1	0.229	7.14	0.398	0.008	0.037
76	"zancudo caspi"	2	0.459	14.29	0.797	0.122	0.580

**ANEXO N° 14**  
**ABUNDANCIA, FRECUENCIA Y DOMINANCIA DE ESPECIES FORESTAL**  
**DEL ARBORETUM "EL HUAYO" SEGÚN PARCELA**  
**PARCELA N° 20**

N°	ESPECIE (nombre regional)	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA	
		Abs	Rela%	Abs	Rela%	Abs	Rela%
1	"achiotillo"	2	0.471	12.50	0.690	0.0220611	0.094
2	"añallo caspi"	1	0.235	6.25	0.345	0.0555718	0.236
3	"azúcar huaillo"	1	0.235	6.25	0.345	0.007854	0.033
4	"azúcar huayo"	1	0.235	6.25	0.345	0.0226981	0.096
5	"azufre caspi"	2	0.471	12.50	0.690	0.0307877	0.131
6	"cacao colorado"	2	0.471	12.50	0.690	0.0355001	0.151
7	"cachimbo caspi"	1	0.235	6.25	0.345	0.950334	4.039
8	"camucamillo"	1	0.235	6.25	0.345	0.0103869	0.044
9	"canela moena"	7	1.647	43.75	2.414	0.163858	0.696
10	"carahuasca"	7	1.647	43.75	2.414	0.3189737	1.356
11	"cepanchina"	6	1.412	31.25	1.724	0.2777551	1.180
12	"cetico blanco"	5	1.176	12.50	0.690	0.209152	0.889
13	"cetico"	8	1.882	25.00	1.379	0.1777266	0.755
14	"chimicua"	2	0.471	12.50	0.690	0.043153	0.183
15	"chullachaqui caspi"	1	0.235	6.25	0.345	0.0095033	0.040
16	"cinta caspi"	5	1.176	31.25	1.724	0.2097756	0.892
17	"copal blanco"	10	2.353	56.25	3.103	0.1877593	0.798
18	"copal colorado"	11	2.588	50.00	2.759	0.2538523	1.079
19	"copal"	4	0.941	18.75	1.034	0.0455163	0.193
20	"cumala blanca"	7	1.647	37.50	2.069	0.7619605	3.238
21	"cumala colorada"	7	1.647	37.50	2.069	0.1817863	0.773
22	"cumala llorona"	1	0.235	6.25	0.345	0.1809562	0.769
23	"cumalilla"	2	0.471	12.50	0.690	0.0191638	0.081
24	"guavilla"	1	0.235	6.25	0.345	0.0080119	0.034
25	"huira caspi"	1	0.235	6.25	0.345	0.0226981	0.096
26	"intuto caspi"	2	0.471	6.25	0.345	0.0416961	0.177
27	"leche caspi"	2	0.471	12.50	0.690	0.2768134	1.176

28	"limoncillo"	2	0.471	12.50	0.690	0.059509	0.253
29	"machimango blanco"	20	4.706	75.00	4.138	2.1901177	9.308
30	"machimango colorado"	3	0.706	12.50	0.690	0.0677211	0.288
31	"machimango negro"	51	12.000	87.50	4.828	3.6320603	15.436
32	"machin zapote"	2	0.471	12.50	0.690	0.0216056	0.092
33	"mari mari"	2	0.471	12.50	0.690	0.0408408	0.174
34	"marupa"	1	0.235	6.25	0.345	0.0088248	0.038
35	"moena blanca"	1	0.235	6.25	0.345	0.1134118	0.482
36	"moena negra"	3	0.706	12.50	0.690	0.0955832	0.406
37	"moena"	6	1.412	25.00	1.379	0.0766166	0.326
38	"mojara caspi"	3	0.706	18.75	1.034	0.0745525	0.317
39	"motelo chaqui"	12	2.824	62.50	3.448	0.619701	2.634
40	"naranja podrido"	2	0.471	12.50	0.690	0.2155923	0.916
41	"palometa huayo "	2	0.471	12.50	0.690	0.0851853	0.362
42	"parinari"	3	0.706	18.75	1.034	0.0329248	0.140
43	"parinarillo"	3	0.706	18.75	1.034	0.0437319	0.186
44	"pashaco"	4	0.941	25.00	1.379	1.2556669	5.337
45	"pashaco goma huayo"	1	0.235	6.25	0.345	0.3318315	1.410
46	"polvora caspi"	7	1.647	25.00	1.379	0.0899165	0.382
47	"puchuri moena"	1	0.235	6.25	0.345	0.0098521	0.042
48	"pucuna caspi"	2	0.471	12.50	0.690	0.0923387	0.392
49	"puma caspi"	1	0.235	6.25	0.345	0.0268803	0.114
50	"punga negra"	1	0.235	6.25	0.345	0.0153938	0.065
51	"quena caspi"	6	1.412	31.25	1.724	0.1489519	0.633
52	"quillobordon negro"	1	0.235	6.25	0.345	0.1661906	0.706
53	"quillobordon"	1	0.235	6.25	0.345	0.070686	0.300
54	"quillosisa"	1	0.235	6.25	0.345	0.025447	0.108
55	"quinilla blanca"	9	2.118	37.50	2.069	0.3726338	1.584
56	"quinilla colorada"	7	1.647	31.25	1.724	1.0722634	4.557
57	"quinilla"	1	0.235	6.25	0.345	0.045239	0.192
58	"renaco"	1	0.235	6.25	0.345	0.4778374	2.031
59	"requia"	12	2.824	50.00	2.759	0.2938739	1.249
60	"sacha bubinzana"	1	0.235	6.25	0.345	0.0098521	0.042



61	"sacha cacao"	1	0.235	6.25	0.345	0.0181459	0.077
62	"sacha cetico"	3	0.706	12.50	0.690	0.0468098	0.199
63	"sacha cumaceba"	2	0.471	12.50	0.690	0.0208131	0.088
64	"sacha guayaba"	3	0.706	18.75	1.034	0.2061675	0.876
65	"sacha huacapu"	7	1.647	25.00	1.379	0.1468698	0.624
66	"sacha parinari"	2	0.471	6.25	0.345	0.015708	0.067
67	"sacha quinilla"	7	1.647	31.25	1.724	0.2959898	1.258
68	"sacha remocaspi"	2	0.471	12.50	0.690	0.0200717	0.085
69	"sacha uvilla"	27	6.353	68.75	3.793	1.6243556	6.904
70	"sacha uvos"	2	0.471	6.25	0.345	0.0484592	0.206
71	"sacha zapote"	7	1.647	25.00	1.379	0.1044323	0.444
72	"sachaguayaba"	1	0.235	6.25	0.345	0.0132733	0.056
73	"shamoja"	2	0.471	12.50	0.690	0.0820468	0.349
74	"shicshi moena"	1	0.235	6.25	0.345	0.0380134	0.162
75	"shimbillo blanco"	7	1.647	25.00	1.379	0.2109451	0.897
76	"shimbillo colorado"	20	4.706	75.00	4.138	1.0189725	4.331
77	"shimbillo"	5	1.176	31.25	1.724	0.1818429	0.773
78	"shiringa masha"	7	1.647	18.75	1.034	0.2613945	1.111
79	"tahuari colorado"	1	0.235	6.25	0.345	0.0134782	0.057
80	"tamara"	2	0.471	12.50	0.690	0.0588807	0.250
81	"tanganana"	11	2.588	43.75	2.414	1.2498369	5.312
82	"tornillo"	12	2.824	43.75	2.414	0.4123271	1.752
83	"trompetero caspi"	3	0.706	18.75	1.034	0.0277843	0.118
84	"warmi caspi"	2	0.471	12.50	0.690	0.0594744	0.253
85	"wira caspi"	5	1.176	18.75	1.034	0.4398287	1.869
86	"yacushapana"	2	0.471	12.50	0.690	0.0255255	0.108
87	"zancudo caspi"	8	1.882	37.50	2.069	0.4798142	2.039